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 Conducteur Engins, veuillez visiter :
bpconducteurdengins.fr/annales-sujets-et-corriges

Mathématiques

Session 2015 • Code sujet : **Non indiqué** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Le terrassement (8 questions) **Page 3**

2. Consommation de carburant (3 questions) **Page 8**

3. La construction (2 questions) **Page 11**

4. Le choix de la pompe et du filtre (5 questions) **Page 13**

5. L’abri (4 questions) **Page 15**

6. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 17**

Sujet officiel (PDF) : https://bpconducteurdengins.fr/assets/annales/bp-conducteur-engins/U30 - Mathématiques/2015/BP Conducteur Engins - U30 - Mathématiques - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

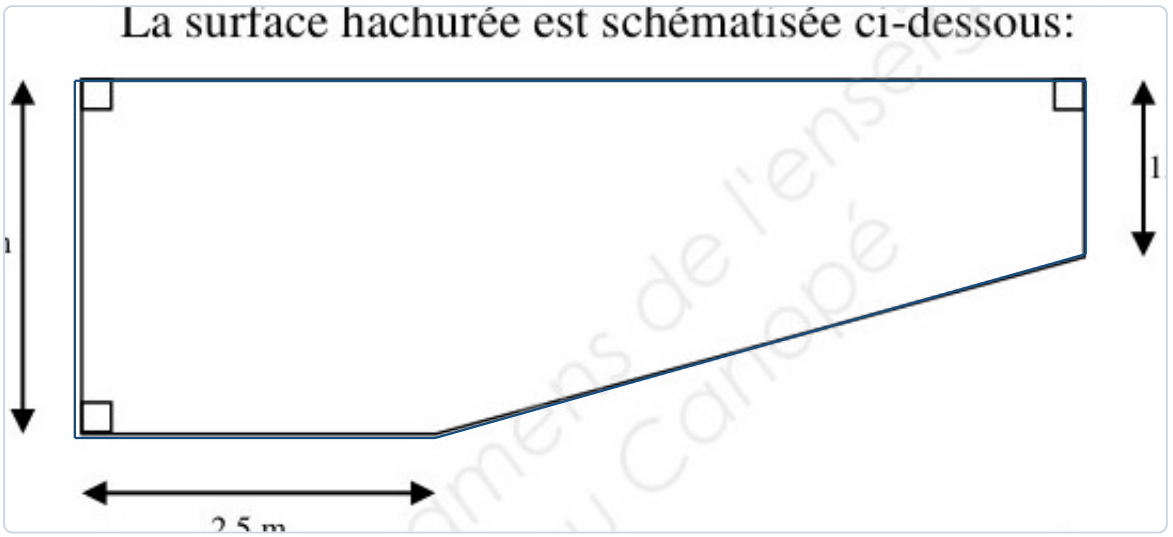
1. Le terrassement

Le projet de piscine nécessite de creuser un trou en forme de prisme droit de largeur 5 m, dont la section est représentée par un schéma coté. Les questions portent sur la représentation à l'échelle, les volumes de terre, la masse volumique et l'organisation de son évacuation par camion.

Question 1.1. Réaliser sur la copie, à l'échelle 1/100, la surface hachurée représentée sur le schéma coté.

À l'échelle 1/100, 1 m réel est représenté par 1 cm sur la copie. Tracez le contour en reportant les cotes du schéma : 10 cm en haut, 2 cm à gauche, 1,25 cm à droite et 2,5 cm pour la partie horizontale du bas. Placez le point de départ de la pente à 2,5 cm du bord gauche, puis reliez-le au bas du côté droit.

Contour à tracer à l'échelle 1/100



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer le profil coté : longueur 10 cm, hauteur gauche 2 cm, hauteur droite 1,25 cm et segment horizontal inférieur 2,5 cm.

Question 1.2. Calculer en mètres carrés l'aire de la surface hachurée.

On partage la section en un rectangle de 2,5 m sur 2 m et un trapèze de longueur 10 − 2,5 = 7,5 m. Les côtés parallèles du trapèze mesurent 2 m et 1,25 m. L'aire totale est la somme de l'aire du rectangle et de celle du trapèze. Les unités sont en mètres carrés, car on multiplie des longueurs exprimées en mètres.

Partie	Calcul	Aire (m²)
Rectangle	2,5 × 2	5
Trapèze	7,5 × (2 + 1,25) ÷ 2	12,1875
Total	5 + 12,1875	17,1875

Calcul de l'aire de la section

Partie	Calcul	Aire (m²)
Rectangle	2,5 × 2	5
Trapèze	7,5 × (2 + 1,25) ÷ 2	12,1875
Aire totale	5 + 12,1875	17,1875

Décomposition de la surface hachurée

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'aire de la surface hachurée est de 17,1875 m², soit environ 17,19 m².

Question 1.3. Calculer en mètres cubes le volume du trou, sachant que le prisme droit a une largeur de 5 m.

Le trou est un prisme droit. Son volume se calcule en multipliant l'aire de la section par la largeur du prisme. L'aire de la section est 17,1875 m² et la largeur indiquée sur le schéma est 5 m. Ainsi, le calcul est 17,1875 × 5. Les unités se multiplient également : m² × m = m³. On conserve le résultat exact avant de l'arrondir au centième.

Calcul du volume du prisme

Aire de section (m²)	Largeur (m)	Volume (m³)
17,1875	5	17,1875 × 5 = 85,9375

Volume du trou = aire de section × largeur

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le volume du trou est de 85,9375 m³, soit environ 85,94 m³.

Question 1.4. Avec un coefficient de foisonnement de 1,2, déduire en mètres cubes le volume de terre extraite.

Le coefficient de foisonnement 1,2 augmente le volume apparent de la terre après son extraction. On multiplie donc le volume du trou, 85,9375 m³, par 1,2 : 85,9375 × 1,2 = 103,125. Le résultat est exprimé en mètres cubes. Arrondi au centième, le volume de terre extrait à évacuer vaut 103,13 m³.

Volume de terre après foisonnement

Volume du trou (m³)	Coefficient de foisonnement	Volume extrait (m³)
85,9375	1,2	103,125

Le volume extrait est le volume en place multiplié par le coefficient

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le volume foisonné de terre à évacuer est de 103,125 m³, soit environ 103,13 m³.

Question 1.5. Sachant que la masse de terre extraite est de 154,8 tonnes, calculer sa masse volumique en tonnes par mètre cube.

La masse volumique se calcule par la formule : masse volumique = masse ÷ volume. La masse extraite est de 154,8 t et le volume correspondant après foisonnement est de 103,125 m³. Le calcul donne 154,8 ÷ 103,125 = 1,50109… t/m³. Arrondie au centième, la masse volumique est 1,50 t/m³.

Masse (t)	Volume extrait (m³)	Masse volumique (t/m³)
154,8	103,125	154,8 ÷ 103,125 ≈ 1,50

Masse volumique de la terre extraite

Masse (t)	Volume foisonné (m³)	Masse volumique (t/m³)
154,8	103,125	154,8 ÷ 103,125 ≈ 1,50

Masse volumique = masse ÷ volume

✓ RÉPONSE À RETENIR

La masse volumique de la terre extraite est d’environ 1,50 t/m³.

Évacuation de la terre

Question 1.6.1. Le site d’évacuation est situé à 15 km. Le camion roule à 40 km/h en charge et à 60 km/h à vide, et le temps de vidage est de 5 minutes. Calculer en minutes la durée d’un trajet aller-retour.

Le cycle comprend l’aller chargé, le retour à vide et le vidage indiqué dans l’énoncé. Pour une distance de 15 km, on convertit les durées de trajet en minutes en multipliant par 60.

1. Aller chargé : 15 ÷ 40 × 60 = 22,5 min.
2. Retour à vide : 15 ÷ 60 × 60 = 15 min.
3. Avec les 5 min de vidage : 22,5 + 15 + 5 = 42,5 min.

Durée du cycle camion

Étape	Calcul	Durée (min)
Aller chargé	15 ÷ 40 × 60	22,5
Retour à vide	15 ÷ 60 × 60	15
Vidage	Donnée de l'énoncé	5
Total	22,5 + 15 + 5	42,5

Durée d'un cycle, vidage compris

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un cycle aller-retour, vidage compris, dure 42,5 minutes.

Question 1.6.2. Avec un camion-benne dont la charge utile est de 14 tonnes, calculer le nombre d'allers-retours nécessaires pour évacuer toute la terre extraite.

La masse totale à évacuer est de 154,8 t et la charge utile du camion est de 14 t. On divise la masse totale par la charge utile : 154,8 ÷ 14 = 11,057… trajets. Le nombre d'allers-retours doit être entier et suffisant pour transporter toute la terre. On arrondit donc au nombre entier supérieur : 11 voyages ne suffisent pas, il faut en prévoir 12.

Allers-retours nécessaires

Masse à évacuer (t)	Charge utile (t)	Quotient	Nombre de voyages
154,8	14	154,8 ÷ 14 ≈ 11,06	12

Le nombre de voyages est arrondi à l'entier supérieur

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut prévoir 12 allers-retours pour évacuer la totalité des 154,8 tonnes de terre.

Question 1.6.3. Calculer le nombre de journées de travail de 8 heures à prévoir pour effectuer tous les allers-retours nécessaires.

Les 12 allers-retours nécessitent chacun 42,5 minutes, vidage compris. Le temps total est donc 12 × 42,5 = 510 min, soit 8 h 30. Une journée de travail dure 8 × 60 = 480 min. Comme 510 min dépassent 480 min, une seule journée ne suffit pas. Il faut donc réserver deux journées de travail pour terminer l'évacuation.

Allers-retours	Durée par cycle (min)	Durée totale (min)	Durée d'une journée (min)	Journées à prévoir
12	42,5	510	480	2

Durée totale d’évacuation

Nombre de cycles	Durée par cycle (min)	Temps total (min)	Temps de travail par jour (min)	Journées
12	42,5	510	480	2

Le temps total dépasse une journée de travail

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut prévoir 2 journées de travail de 8 heures pour effectuer les allers-retours.

2. Consommation de carburant

Le camion consomme en moyenne 28 litres de gazole aux 100 km et son réservoir plein contient 350 litres. Un tableau et un repère graphique en annexe servent à étudier le volume consommé, le volume restant et la distance parcourable avec un plein.

Question 2.1. Compléter le tableau de l'annexe 1 en indiquant, pour les distances proposées, le volume de gazole consommé et le volume restant dans le réservoir.

La consommation est proportionnelle à la distance : 28 L sont utilisés tous les 100 km. Pour chaque distance, on calcule le volume consommé, puis on le retire des 350 L du réservoir plein. La colonne contenant 112 L correspond à 400 km, car 112 × 100 ÷ 28 = 400 km.

Distance parcourue (km)	**100**	**200**	**400**	**1 000**
Gazole consommé (L)	28	56	112	280
Gazole restant (L)	322	294	238	70

Tableau de consommation complété

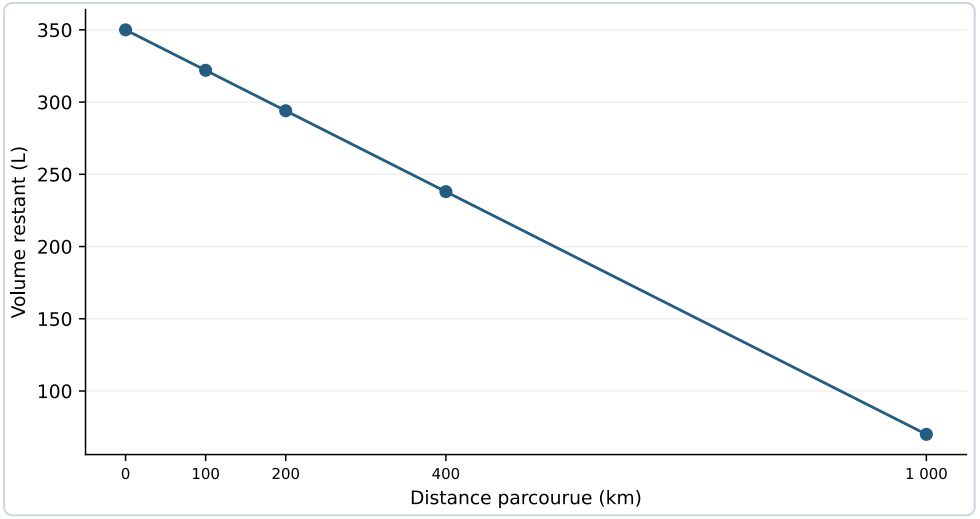
distance parcourue (km)	100	200	400	1000
volume de gazole consommé (L)	28	56	112	280
volume de gazole restant (L)	322	294	238	70

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consommé : 28, 56, 112 et 280 L. Restant : 322, 294, 238 et 70 L.

Question 2.2. Dans le repère de l'annexe 1, représenter graphiquement le volume restant dans le réservoir, en litres, en fonction de la distance parcourue, en kilomètres.

La consommation par kilomètre est de 28 ÷ 100 = 0,28 L. Le volume restant après une distance donnée est donc 350 − 0,28 fois cette distance, en litres. Sur le repère de l'annexe, placer le point de départ (0 ; 350) et les points calculés dans le tableau, puis les relier par une droite. L'axe horizontal donne la distance en kilomètres et l'axe vertical le volume restant en litres.



Droite du volume restant tracée sur le repère



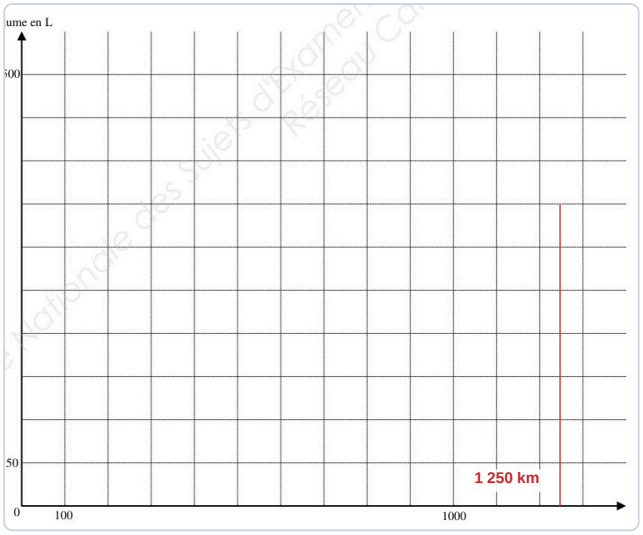
✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer la droite passant par (0 ; 350), (100 ; 322), (200 ; 294), (400 ; 238) et (1 000 ; 70).

Question 2.3. Déterminer graphiquement la distance que l'on peut parcourir avec le plein, rédiger la réponse sous forme de phrase et laisser apparents les traits de lecture.

La droite atteint l'axe horizontal lorsque le volume restant est nul. L'abscisse de ce point donne la distance parcourue avec le plein. Sur le graphique, l'intersection se lit à environ 1 250 km. Cette lecture concorde avec le calcul : la consommation de 28 L pour 100 km permet au réservoir de 350 L de couvrir 350 ÷ 0,28 = 1 250 km.

Lecture graphique de la distance maximale



✓ RÉPONSE À RETENIR

Avec un plein, le camion peut parcourir 1 250 km.

3. La construction

La piscine comporte une dalle de 15 cm d'épaisseur, des parois réalisées en blocs à bancher remplis de béton et un escalier. Le sujet demande d'étudier le coût de l'achat de blocs selon les quantités, les remises et les conditions de paiement proposées par le fournisseur.

Question 3.1. Pour l'achat de 5 palettes de 70 blocs à 2,60 € l'unité, compléter le bon de commande de l'annexe 2 en tenant compte de la remise de 10 %, de l'escompte de 4 % pour paiement au retrait et de la TVA de 20 %.

Le montant brut est obtenu en multipliant les 350 blocs par le prix unitaire de 2,60 €. La remise de 10 % est déduite du brut ; le premier net sert ensuite de base au calcul de l'escompte de 4 %. Le prix hors taxes est enfin augmenté de la TVA de 20 %. Arrondir chaque montant final au centime permet de reporter les valeurs dans les lignes correspondantes du bon de commande.

Étape	Calcul	Montant
Prix brut	350 × 2,60 €	910,00 €
Remise 10 %	910 × 10 %	91,00 €
1er net	910 − 91	819,00 €
Escompte 4 %	819 × 4 %	32,76 €
PVHT	819 − 32,76	786,24 €
TVA 20 %	786,24 × 20 %	157,25 €
PVTTC	786,24 + TVA	943,49 €

Bon de commande complété

Désignation	Prix unitaire en euro	Quantité	Prix en euro
Blocs à bancher	2,60	350 (5 palettes)	910,00 €
		Remise 10 %	91,00 €
		1er net	819,00 €
		Escompte 4 %	32,76 €
		PVHT	786,24 €
		TVA 20 %	157,25 €
		PVTTC	943,49 €

Réseau Canopé des Sujets d'Examens de l'enseignement pro

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prix brut : 910,00 € ; remise : 91,00 € ; 1er net : 819,00 € ; escompte : 32,76 € ; PVHT : 786,24 € ; TVA : 157,25 € ; PVTTC : 943,49 €.

Question 3.2. Comparer le coût de l'achat de 5 palettes complètes et celui de 330 blocs achetés à l'unité sans remise de 10 %. Dans les deux cas, appliquer l'escompte de 4 % lié au paiement au retrait et justifier le choix le plus intéressant.

Les 5 palettes contiennent 350 blocs et donnent droit à la remise de 10 %. Pour comparer les achats, on applique ensuite l'escompte de 4 % aux deux montants, puis la TVA de 20 %. Le coût TTC tient ainsi compte de toutes les réductions et taxes indiquées. Les blocs excédentaires de la commande par palettes ne changent pas le calcul du montant à payer.

1. 5 palettes : 350 × 2,60 = 910 € ; après remise et escompte, le PVHT est de 786,24 € et le PVTTC de 943,49 €.
2. 330 blocs : 330 × 2,60 = 858 € ; après escompte, le PVHT est de 823,68 € et le PVTTC de 988,42 €.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cas n° 1 : 943,49 € TTC. Cas n° 2 : 988,42 € TTC. Les 5 palettes sont plus avantageuses de 44,93 €.

4. Le choix de la pompe et du filtre

Le bassin contient environ 50 m³ d'eau et son installation nécessite une pompe et un filtre adaptés. Les questions portent sur les durées et les débits, l'exploitation d'un abaque de pompe en tenant compte des pertes de charge et le dimensionnement minimal d'un filtre à sable.

Question 4.1. Avec un débit de remplissage de 2,3 m³/h, calculer le temps nécessaire pour remplir la piscine et exprimer le résultat en heures, minutes et secondes.

Le temps de remplissage se calcule par **temps = volume ÷ débit**. On obtient 50 ÷ 2,3 ≈ 21,739 h, soit 21 h et 0,739 × 60 ≈ 44,348 min. La partie décimale des minutes donne 0,348 × 60 ≈ 20,87 s. En arrondissant à la seconde, il faut environ 21 h 44 min 21 s pour remplir la piscine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 21 h 44 min 21 s.

Question 4.2. Calculer en mètres cubes par heure le débit nécessaire pour renouveler la totalité des 50 m³ d'eau en 4 heures.

Le débit nécessaire est le volume total divisé par le temps disponible : **débit = volume ÷ durée**. Avec 50 m³ à renouveler en 4 h, on calcule 50 ÷ 4 = 12,5 m³/h. Il faut donc un débit d'au moins 12,5 m³ par heure pour renouveler l'eau en 4 heures. Pour un renouvellement en moins de 4 heures, le débit doit être supérieur à cette valeur.

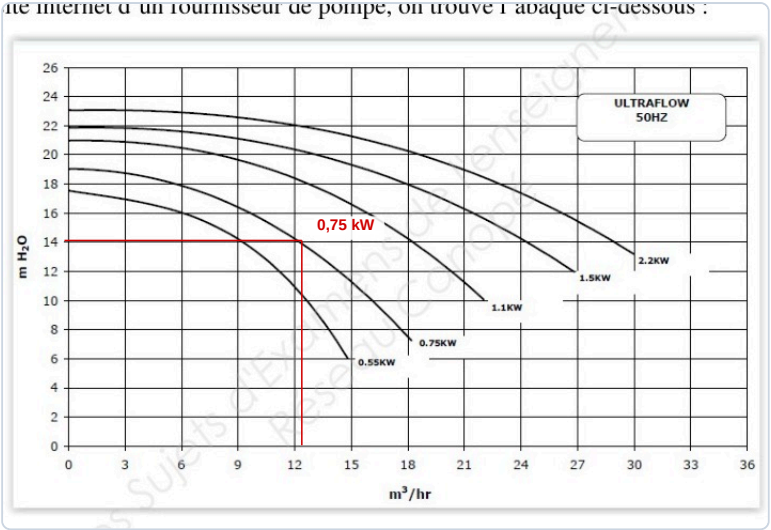
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit pour un renouvellement en 4 h : 12,5 m³/h.

Question 4.3. En tenant compte des pertes de charge, la pompe doit fournir une pression de 1,4 bar, correspondant à environ 14 m H_2O sur l'abaque. Déterminer en kilowatts la puissance de la pompe la plus adaptée et laisser apparents les traits de lecture.

Sur l'abaque, on repère le débit de 12,5 m³/h sur l'axe horizontal, puis la hauteur de 14 m H_2O sur l'axe vertical. Leur intersection se situe sur la courbe de 0,75 kW. La courbe de 0,55 kW ne fournit pas cette hauteur à ce débit. La pompe de 0,75 kW est donc la puissance la plus faible adaptée au besoin. Les traits de lecture sont indiqués sur l'abaque.

Lecture de l’abaque de pompe

ne internet d’un fournisseur de pompe, on trouve l’abaque ci-dessous :



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Puissance de pompe adaptée : 0,75 kW.

Filtre à sable

Question 4.4.1. La surface minimale de filtration se calcule en divisant le débit volumique par 50, vitesse maximale de filtration en m/h. Calculer en mètres carrés la surface minimale pour un débit de 12,5 m³/h.

La surface minimale de filtration est le débit divisé par la vitesse maximale de filtration : **surface = débit ÷ vitesse**. Avec 12,5 m³/h et 50 m/h, le calcul donne 12,5 ÷ 50 = 0,25 m². Les unités se simplifient bien : (m³/h) ÷ (m/h) = m². La surface minimale à prévoir est donc de 0,25 m².

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Surface minimale : 0,25 m².

Question 4.4.2. À partir de la surface minimale de filtration, déduire en mètres le diamètre intérieur minimal du filtre.

Pour un filtre circulaire, la surface vaut **$A = \pi d^2 \div 4$**. On isole le diamètre : $d = \sqrt{(4A \div \pi)}$. Avec la surface minimale de 0,25 m², $d = \sqrt{(4 \times 0{,}25 \div \pi)} \approx 0{,}564$ m. Le diamètre calculé est donc environ 0,564 m. À la précision du centimètre, on retient 0,57 m afin de ne pas choisir un diamètre inférieur au minimum calculé.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Diamètre intérieur minimal à prévoir : environ 0,57 m.

5. L’abri

La famille choisit un abri pivotant dont la géométrie en position ouverte est représentée par un schéma. Le triangle ABC est isocèle en A, la distance BA vaut 5,4 m et la hauteur CH souhaitée est de 1,90 m ; les questions conduisent à déterminer la longueur du pied BC.

Question 5.1. Calculer en mètres la distance AH à partir des dimensions et des propriétés géométriques du schéma.

Le triangle ABC est isocèle en A, donc AC = AB = 5,4 m. Le triangle AHC est rectangle en H. D’après le théorème de Pythagore, $AH^2 = AC^2 - CH^2$. En remplaçant par les valeurs : $AH^2 = 5{,}4^2 - 1{,}90^2 = 25{,}55$ m². La distance étant positive, $AH = \sqrt{25{,}55} \approx 5{,}05$ m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> AH ≈ 5,05 m.

Question 5.2. Calculer en degrés la mesure de l’angle BAC.

1. Dans le triangle rectangle AHC, AC = 5,4 m et CH = 1,90 m.
2. Comme H appartient au segment [BA], l’angle HAC est l’angle BAC. Le sinus de cet angle est le rapport du côté opposé à l’hypoténuse : $\sin(BAC) = CH/AC = 1{,}90/5{,}4 \approx 0{,}3519$.
3. À la calculatrice, on prend l’angle dont le sinus vaut 0,3519 : BAC ≈ 20,6°.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ∠BAC ≈ 20,6°.

Question 5.3. En déduire en degrés la mesure de l’angle ABC.

Le triangle ABC est isocèle en A : les angles à la base ABC et BCA sont égaux. La somme des angles d’un triangle vaut 180°. L’angle restant après l’angle BAC se partage donc en deux parts égales : ∠ABC = (180° - 20,6°) / 2 = 79,7°. L’angle ABC mesure environ 79,7°.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ∠ABC ≈ 79,7°.

Question 5.4. Calculer en mètres la longueur du pied BC qui soutient l’abri.

1. Les points B, H et A sont alignés, avec H entre B et A. Donc BH = BA - AH = 5,4 - 5,0547 ≈ 0,3453 m.
2. Le triangle BHC est rectangle en H. D’après Pythagore, $BC^2 = BH^2 + CH^2$. Ainsi, $BC = \sqrt{(0{,}3453^2 + 1{,}90^2)} \approx 1{,}93$ m. Le pied qui soutient l’abri mesure environ 1,93 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

BC ≈ 1,93 m.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2015)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du Brevet professionnel Conducteur d'engins de chantier de TP, session 2015, dure 2 heures et a le coefficient 1. Aucun code sujet n'est indiqué. Le projet d'implantation d'une piscine sert de support à cinq parties évaluant les volumes, la proportionnalité, les tarifs, les débits, la lecture graphique et la géométrie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Volume d'un prisme droit : aire de la section multipliée par la largeur du prisme.
- Volume foisonné = volume en place × coefficient de foisonnement.
- À consommation constante, volume restant = volume initial - consommation par kilomètre × distance.
- Pour un filtre circulaire, aire = π × diamètre² / 4, donc diamètre = 2 × √(aire / π).

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les unités avant les calculs et indiquer les unités dans chaque résultat.
- Distinguer le volume de terre en place du volume foisonné après extraction.
- Pour l'abaque et le graphique, tracer et laisser visibles les traits de lecture demandés.
- Appliquer les remises, l'escompte et la TVA dans l'ordre indiqué sur le bon de commande.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser le calcul du volume de terre à évacuer ?

Calculer d'abord l'aire de la section du trou, puis la multiplier par la largeur du prisme. Appliquer ensuite le coefficient de foisonnement au volume en place pour obtenir le volume de terre extraite.

Q : Comment lire la distance maximale sur le graphique de carburant ?

Tracer la droite représentant le volume restant en fonction de la distance, puis repérer où elle atteint zéro litre. Projeter ce point sur l'axe des distances et laisser apparents les traits de lecture.

Q : Comment répartir les deux heures entre les parties ?

Le sujet ne fixe pas de durée par partie ni de barème détaillé. Répartissez le temps selon le nombre et la difficulté des questions, puis gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les réponses rédigées.

Q : Quels éléments faut-il montrer pour obtenir les points de calcul ?

Le sujet exige que tous les calculs soient justifiés. Présentez les formules utilisées, les valeurs substituées, les étapes utiles et les unités. Pour les lectures graphiques, conservez les traits de lecture demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpconducteurdengins.fr/assets/annales/bp-conducteur-engins/U30 - Mathématiques/2015/BP Conducteur Engins - U30 - Mathématiques - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Conducteur Engins : 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.