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 Charpentier, veuillez visiter :
bpcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

BP CHARPENTIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Étude mathématique et scientifique

Session 2015 • Code sujet : **Sujet C** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Géométrie : poinçon et jambe de force d'une ferme de hangar** (12 questions) — **Page 3**
2. **Fonctions : comparaison des tarifs de deux sociétés de transport** (8 questions) — **Page 7**
3. **Chimie : combustion du propane et production de dioxyde de carbone** (7 questions) — **Page 10**
4. **Énergétique : puissances et rendements d'une chaîne moteur-pompe-vérin** (11 questions) — **Page 13**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 17**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2015/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

1. Géométrie : poinçon et jambe de force d'une ferme de hangar

La ferme d'un hangar de produits chimiques, surmontée d'un lanterneau, est étudiée à partir d'un schéma coté en millimètres, dont les proportions ne sont pas respectées. Les calculs portent sur la longueur du poinçon [AD], celle de la jambe de force [AI] et la pente de cette jambe.

Calcul de la longueur AD du poinçon

Question 1.1. Calculer la longueur CD à partir des données de la figure 2.

La droite (AD) est l'axe de symétrie et passe par le milieu de la largeur totale indiquée sur la figure. La cote de 10 294 mm correspond à la largeur complète, de C au point symétrique opposé. Donc $CD = 10\,294 \div 2 = 5\,147$ mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> CD = 5 147 mm.

Question 1.2. Calculer la longueur GD et arrondir le résultat au millimètre.

Le triangle CDG est rectangle en D. L'angle entre CG et CD vaut 25°. La tangente donne $\tan(25^\circ) = GD/CD$, donc $GD = 5\,147 \times \tan(25^\circ) \approx 2\,400{,}1$ mm. Arrondi au millimètre, la longueur GD est de 2 400 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> GD = 2 400 mm.

Question 1.3. En utilisant une relation trigonométrique dans le triangle quelconque ABG, calculer la longueur AG et arrondir le résultat au millimètre.

Dans le triangle ABG, les côtés AB et BG encadrent l'angle de 36°. Avec la relation d'Al-Kashi : $AG^2 = AB^2 + BG^2 - 2 \times AB \times BG \times \cos(36^\circ)$. Ainsi, $AG = \sqrt{2732^2 + 1397^2 - 2 \times 2732 \times 1397 \times \cos(36^\circ)} \approx 1\,800{,}01$ mm, soit 1 800 mm au millimètre près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> AG = 1 800 mm.

Question 1.4. En déduire la longueur AD du poinçon.

Les points A, G et D sont alignés, avec G entre A et D. Le poinçon correspond à la somme des deux segments : $AD = AG + GD$. En utilisant les longueurs arrondies aux questions précédentes, $AD = 1\,800 + 2\,400 = 4\,200$ mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

AD = 4 200 mm.

Calcul de la longueur AI de la jambe de force

Question 2.1. On admet que CD = 5 147 mm et GD = 2 400 mm. Calculer la longueur GC en utilisant la propriété de Pythagore et arrondir le résultat au millimètre.

Le triangle CDG est rectangle en D. D'après le théorème de Pythagore, $GC^2 = CD^2 + GD^2$. Avec les données admises : $GC = \sqrt{5\,147^2 + 2\,400^2} \approx 5\,679{,}05$ mm. L'arrondi au millimètre donne 5 679 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

GC = 5 679 mm.

Question 2.2. En déduire la longueur NB.

Sur la figure, les points C, N, B et G sont alignés dans cet ordre. La longueur CG est donc la somme de CN, NB et BG. Ainsi, $NB = CG - CN - BG = 5\,679 - 2\,177 - 1\,397 = 2\,105$ mm, en utilisant la longueur CG arrondie à la question précédente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

NB = 2 105 mm.

Question 2.3. Indiquer ce que l'on peut dire des droites (AD) et (IN), puis justifier la réponse.

Les droites (AD) et (IN) sont toutes deux perpendiculaires à la droite horizontale (CD), comme l'indiquent les angles droits du schéma. Or, dans un même plan, deux droites perpendiculaires à une même droite sont parallèles. On conclut donc que (AD) et (IN) sont parallèles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

(AD) ∥ (IN).

Question 2.4. En utilisant la propriété de Thalès dans les triangles ABG et BNI, calculer la longueur IB et arrondir le résultat au millimètre.

Comme (AD) et (IN) sont parallèles, les triangles ABG et IBN sont semblables. Le théorème de Thalès donne $AB/IB = BG/NB$, donc $IB = AB \times NB/BG$. En substituant : $IB = 2\,732 \times 2\,105/1\,397 \approx 4\,116{,}58$ mm. Arrondi au millimètre : 4 117 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

IB = 4 117 mm.

Question 2.5. En déduire la longueur AI de la jambe de force.

Les points A, B et I sont alignés, avec B entre A et I. La longueur de la jambe de force est donc $AI = AB + BI$. Avec AB = 2 732 mm et la longueur IB arrondie à 4 117 mm, on obtient $AI = 2\,732 + 4\,117 = 6\,849$ mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

AI = 6 849 mm.

Calcul de la pente de la jambe de force représentée par [AI]

Question 3.1. Calculer la valeur de l'angle CBS et justifier la réponse.

Les points A, B et S sont alignés, et les points C, B et G sont alignés. Les angles $\widehat{CBS}$ et $\widehat{ABG}$ sont donc opposés par le sommet. Deux angles opposés par le sommet ont la même mesure. Or $\widehat{ABG} = 36^\circ$, donc $\widehat{CBS} = 36^\circ$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\widehat{CBS} = 36^\circ$.

Question 3.2. En déduire la valeur de l'angle ASD.

Les points A, B et S sont alignés, donc la jambe [AS] suit la même droite que [AB]. Cette droite forme avec la ligne horizontale [SD] un angle égal à la somme de l'angle de 25° entre la toiture et l'horizontale et de l'angle de 36° indiqué en B. Ainsi, $\widehat{ASD} = 25^\circ + 36^\circ = 61^\circ$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\widehat{ASD} = 61^\circ$.

Question 3.3. Calculer la pente p de la jambe de force. Écrire le résultat sous la forme n %, où n est un nombre entier.

La pente en pourcentage est le rapport entre la dénivellation et la distance horizontale, multiplié par 100. Ici, $p = 100 \times \tan(\widehat{ASD}) = 100 \times \tan(61^\circ) \approx 180{,}4$ %. Arrondi au nombre entier demandé, la pente de la jambe de force est de 180 %.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

p = 180 %.

2. Fonctions : comparaison des tarifs de deux sociétés de transport

Le responsable d'un hangar compare le coût de livraison de produits chimiques par deux sociétés : l'une facture 4 € par kilomètre, l'autre 2,50 € par kilomètre avec un forfait fixe de 150 €. Les questions mobilisent tableaux de valeurs, expressions de fonctions, représentation graphique, résolution d'équation et comparaison des tarifs.

Question 1. Compléter les deux tableaux de valeurs de f et de g pour les distances x = 0, 50, 200 et 300 km, en tenant compte des valeurs déjà indiquées.

Pour la société A, on multiplie la distance par 4. Pour la société B, on multiplie par 2,50 puis on ajoute le forfait de 150 €. Par exemple, à 200 km : f(200) = 4 × 200 et g(200) = 2,50 × 200 + 150. On applique la même règle aux quatre distances indiquées. Les valeurs déjà fournies dans le sujet, f(50) = 200 € et g(300) = 900 €, sont conservées.

x (km)	0	50	200	300
f(x) (€)	0	200	800	1 200
g(x) (€)	150	275	650	900

✓ RÉPONSE À RETENIR

f(x) : 0, 200, 800, 1 200 € ; g(x) : 150, 275, 650, 900 €.

Question 2. Déduire des tarifs quelle société de transport est la moins chère pour une livraison à 50 km, puis à 300 km.

À 50 km, la société A facture 4 × 50 = 200 €, contre 2,50 × 50 + 150 = 275 € pour la société B. À 300 km, la société A facture 4 × 300 = 1 200 €, contre 2,50 × 300 + 150 = 900 € pour la société B. Dans chaque cas, on compare les deux montants et on retient le tarif le plus faible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À 50 km : société A. À 300 km : société B.

Question 3. Donner, en fonction de x, l'expression de f(x), prix à payer si la société A effectue la livraison, et celle de g(x), prix à payer si la société B l'effectue.

La société A facture 4 € pour chaque kilomètre : pour x kilomètres, le prix est donc 4x euros. La société B facture 2,50 € par kilomètre et ajoute 150 € de forfait fixe : son prix est 2,50x + 150 euros. Ici, x représente la distance parcourue en kilomètres et les deux fonctions donnent un prix en euros.

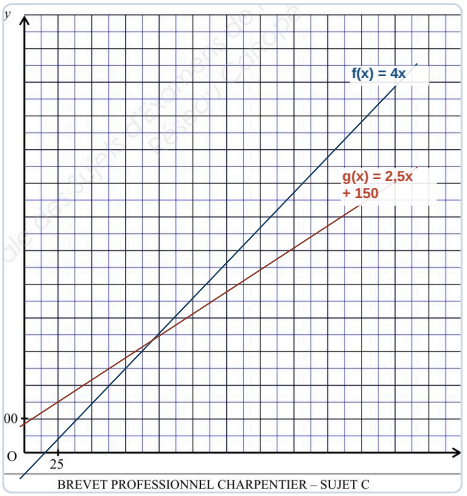
✓ RÉPONSE À RETENIR

f(x) = 4x ; g(x) = 2,5x + 150.

Question 4. Dans le repère fourni, tracer sur l'intervalle [0, 300] la représentation graphique de la fonction f et celle de la fonction g.

Dans le repère du sujet, l'abscisse est la distance en kilomètres et l'ordonnée le prix en euros. Pour chaque fonction affine, deux points suffisent pour tracer sa droite. On place les points de coordonnées (0 ; 0) et (300 ; 1 200) pour f, puis (0 ; 150) et (300 ; 900) pour g. On relie chaque paire de points à la règle, en limitant les traits à l'intervalle de 0 à 300 km.

Graphique des deux tarifs



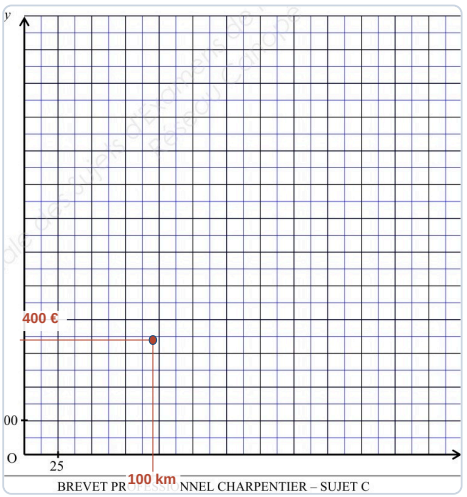
✓ RÉPONSE À RETENIR

f : droite passant par (0 ; 0) et (300 ; 1 200). g : droite passant par (0 ; 150) et (300 ; 900).

Question 5. Déterminer graphiquement le nombre n de kilomètres pour lequel le prix à payer avec les deux sociétés est le même. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

Le prix identique se lit à l'abscisse du point d'intersection des deux droites. Sur le graphique, projeter ce point sur l'axe des distances donne 100 km. La lecture de l'ordonnée donne 400 €. Vérification : à 100 km, la société A facture 4 × 100 = 400 € et la société B facture 2,50 × 100 + 150 = 400 €. Les deux tarifs sont bien égaux.

Lecture graphique du tarif commun



✓ RÉPONSE À RETENIR

n = 100 km, pour un tarif commun de 400 €.

Équation de comparaison des tarifs

Question 6.1. Résoudre l'équation 4x = 2,5x + 150.

On isole x en regroupant les termes contenant x :
4x = 2,5x + 150
4x − 2,5x = 150
1,5x = 150
x = 150 ÷ 1,5 = 100.
La solution est 100. Elle est vérifiée car les deux membres valent 400 lorsque x = 100.

✓ RÉPONSE À RETENIR

x = 100.

Question 6.2. Que représente la solution de l'équation 4x = 2,5x + 150 dans le contexte des tarifs des deux sociétés ?

Dans l'équation, 4x représente le prix de la société A et 2,5x + 150 celui de la société B. La solution x = 100 est donc la distance pour laquelle les deux prix sont égaux. À cette distance, le montant payé est de 400 € avec chacune des sociétés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La solution indique la distance où les tarifs sont égaux : 100 km, pour 400 €.

Question 7. Déterminer pour quelles distances de livraison, en kilomètres, le prix à payer avec la société B est inférieur à celui de la société A.

On traduit la comparaison demandée par une inéquation :
2,5x + 150 < 4x
150 < 1,5x
x > 100.
Comme x est une distance, la société B coûte moins cher uniquement pour les distances strictement supérieures à 100 km. À 100 km, les deux tarifs sont égaux ; en dessous de 100 km, le tarif de B est plus élevé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La société B est moins chère pour toute distance strictement supérieure à 100 km.

3. Chimie : combustion du propane et production de dioxyde de carbone

L'exercice s'appuie sur le fonctionnement au propane de parasols chauffants utilisés pour dîner en plein air. Il étudie les réactifs et les produits de la combustion, les masses molaires, puis la masse, la quantité de matière et le volume de dioxyde de carbone obtenus avec 70 g de propane.

Réaction de combustion du propane

Question 1.1. Donner le nom et la formule chimique du constituant de l'air indispensable à la combustion du propane.

Dans une combustion, le combustible réagit avec un comburant. Ici, l'énoncé précise que le propane brûle en réagissant avec le dioxygène présent dans l'air. Le constituant de l'air indispensable à cette réaction est donc le dioxygène, dont une molécule contient deux atomes d'oxygène et s'écrit O_2.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Dioxygène : O_2.

Question 1.2. Donner le nom et la formule chimique des produits de cette réaction de combustion.

- Le dioxyde de carbone, de formule CO_2.
- L'eau, de formule H_2O.

Ce sont les deux produits indiqués dans l'énoncé et dans l'équation de combustion du propane : $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$. Les formules rendent compte des atomes présents dans chaque produit.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Dioxyde de carbone : CO_2 ; eau : H_2O.

Masses molaires moléculaires

Question 2.1. Calculer la masse molaire moléculaire M du propane à partir de sa formule brute C3H8 et des données fournies.

Le propane a pour formule C_3H_8 : une molécule contient 3 atomes de carbone et 8 atomes d'hydrogène. La masse molaire moléculaire est la somme des masses molaires atomiques de ces atomes. Avec M(C) = 12 g/mol et M(H) = 1 g/mol, on obtient M = 3 × 12 + 8 × 1 = 36 + 8 = 44 g/mol.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> M = 44 g/mol.

Question 2.2. Calculer la masse molaire moléculaire M1 du dioxyde de carbone à partir de sa formule et des données fournies.

1. Une molécule de dioxyde de carbone, CO_2, contient 1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène.
2. On additionne leurs masses molaires atomiques : $M_1 = 1 \times 12 + 2 \times 16 = 12 + 32 = 44$ g/mol.

La masse molaire moléculaire du dioxyde de carbone est donc de 44 g/mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M_1 = 44$ g/mol.

Quantité de dioxyde de carbone produite

Question 3.1. Sachant que la combustion d'une mole de propane produit 132 g de dioxyde de carbone, calculer la masse m de dioxyde de carbone produite lors de la combustion de 70 g de propane.

Propane brûlé	CO_2 produit
44 g	132 g
70 g	m

Une mole de propane a une masse de 44 g et produit 132 g de CO_2. La masse de dioxyde de carbone est proportionnelle à la masse de propane brûlé : $m = 70 \times 132 \div 44 = 210$ g.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m = 210$ g de CO_2.

Question 3.2. Calculer le nombre n de moles de dioxyde de carbone correspondant à cette combustion et arrondir le résultat au dixième.

On utilise la relation entre la quantité de matière n, la masse m et la masse molaire M_1 : $n = m \div M_1$. Avec m = 210 g de CO_2 et $M_1 = 44$ g/mol, $n = 210 \div 44 = 4{,}7727\ldots$ mol. Arrondi au dixième de mole, le résultat est 4,8 mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n = 4{,}8$ mol de CO_2.

Question 3.3. **Calculer le volume V de dioxyde de carbone dégagé lors de cette combustion et arrondir le résultat au dixième de litre.**

1. Le volume d'un gaz se calcule avec $V = n \times V_m$. Pour éviter une erreur d'arrondi, on garde la valeur non arrondie de n : 210 ÷ 44 mol.
2. Avec V_m = 22,4 L/mol, V = (210 ÷ 44) × 22,4 = 106,909… L, soit 106,9 L au dixième de litre.

Le calcul utilise la quantité de matière exacte avant arrondi.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> V = 106,9 L de CO_2.

4. Énergétique : puissances et rendements d'une chaîne moteur-pompe-vérin

Des exutoires de désenfumage du hangar sont actionnés par un vérin utilisant un liquide sous pression, mis en mouvement par une pompe entraînée par un moteur électrique. La chaîne énergétique sert à déterminer les puissances transmises et perdues, ainsi que les rendements des composants et de l'ensemble.

Question 1. Citer les éléments de la chaîne énergétique représentée qui permettent de transformer l'énergie électrique en énergie mécanique.

La chaîne comporte trois éléments. Le moteur reçoit l'énergie électrique et la convertit en énergie mécanique. La pompe utilise ensuite cette énergie pour mettre le liquide sous pression. Enfin, le vérin transforme l'énergie du liquide en mouvement mécanique utile. Il faut donc citer le moteur, la pompe et le vérin, dans l'ordre de la chaîne représentée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Les trois éléments sont le moteur électrique, la pompe et le vérin, qui assurent les conversions successives.

Puissance et rendement du moteur

Question 2.1. La puissance consommée par le moteur est P1 = 50 W et sa puissance perdue est P1p = 5 W. Calculer la puissance P2 transmise par le moteur à la pompe.

La puissance reçue par le moteur se répartit entre la puissance transmise à la pompe et la puissance perdue. On calcule la puissance transmise en soustrayant la perte à la puissance consommée : P2 = P1 - P1p. En remplaçant par les valeurs de l'énoncé, P2 = 50 - 5 = 45 W. L'unité reste le watt, comme pour les deux puissances données.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La puissance transmise du moteur à la pompe est P2 = 45 W.

Question 2.2. Calculer le rendement η1 du moteur en utilisant la relation η = Pu/Pa.

1. Le rendement est le rapport entre la puissance utile et la puissance absorbée : η1 = Pu / Pa.
2. Pour le moteur, la puissance utile est P2 = 45 W et la puissance absorbée est P1 = 50 W. Donc η1 = 45 / 50 = 0,9. Pour l'exprimer en pourcentage, on multiplie par 100 : le rendement du moteur est de 90 %.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le rendement du moteur vaut η1 = 0,9, soit 90 % de la puissance électrique absorbée.

Puissance et rendement de la pompe

Question 3.1. Le rendement de la pompe est η2 = 0,8. Calculer la puissance P3 transmise au vérin.

La pompe reçoit P2 = 45 W du moteur. Son rendement de 0,8 signifie que sa puissance utile représente 0,8 fois la puissance reçue. La puissance transmise au vérin est donc P3 = η2 × P2.

$$P3 = 0,8 \times 45 = 36 \text{ W}$$

La puissance transmise est inférieure à la puissance reçue, car une partie est perdue dans la pompe.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La pompe transmet au vérin une puissance P3 de 36 W.

Question 3.2. Calculer la puissance P2p perdue par la pompe.

La puissance reçue par la pompe est P2 = 45 W et sa puissance utile transmise au vérin est P3 = 36 W. La puissance perdue correspond à la différence entre ces deux valeurs : P2p = P2 - P3 = 45 - 36 = 9 W. Cette perte complète le bilan de puissance de la pompe : 36 W transmis et 9 W perdus, pour 45 W reçus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La puissance perdue par la pompe est P2p = 9 W.

Puissance et rendement du vérin

Question 4.1. Le vérin transmet une puissance mécanique P4 = 27 W. Calculer la puissance P3p perdue par le vérin.

1. Le vérin reçoit la puissance transmise par la pompe : P3 = 36 W.
2. Il délivre une puissance mécanique utile P4 = 27 W.
3. La puissance perdue est la différence entre la puissance reçue et la puissance utile : P3p = P3 - P4 = 36 - 27 = 9 W.

Le bilan du vérin est donc cohérent : 36 W reçus se répartissent en 27 W utiles et 9 W perdus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La puissance perdue par le vérin est P3p = 9 W.

Question 4.2. **Calculer le rendement η3 du vérin.**

Le rendement du vérin est le rapport entre sa puissance mécanique utile et la puissance qu'il reçoit. Le vérin reçoit P3 = 36 W et transmet P4 = 27 W. On obtient donc η3 = P4 / P3 = 27 / 36 = 0,75. Pour exprimer ce rapport en pourcentage, on le multiplie par 100 : le rendement est de 75 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le rendement du vérin est η3 = 0,75, soit 75 % de la puissance reçue.

Rendement de l'ensemble moteur-pompe-vérin

Question 5.1. **Pour l'ensemble « Moteur - Pompe - Vérin », indiquer la puissance Pa absorbée.**

La puissance absorbée par l'ensemble correspond à la puissance qui entre dans toute la chaîne énergétique. Sur le schéma, l'énergie électrique alimente le moteur avec une puissance P1 = 50 W. La pompe et le vérin sont en aval : leurs puissances ne changent pas la puissance absorbée à l'entrée. Ainsi, pour l'ensemble moteur-pompe-vérin, Pa est la puissance électrique fournie au moteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La puissance absorbée par l'ensemble est Pa = 50 W, valeur de l'entrée électrique indiquée sur le schéma.

Question 5.2. **Pour l'ensemble « Moteur - Pompe - Vérin », indiquer la puissance utile Pu délivrée.**

La puissance utile de l'ensemble est celle délivrée en sortie de la chaîne, après le passage par le moteur, la pompe et le vérin. Le schéma indique directement la puissance mécanique de sortie sous la notation P4. Cette valeur tient compte des pertes successives dans les trois éléments : il ne faut donc pas reprendre une puissance intermédiaire telle que P2 ou P3.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La puissance utile délivrée par l'ensemble est Pu = P4 = 27 W, puissance mécanique de sortie indiquée sur le schéma.

Question 5.3. **Calculer le rendement η de l'ensemble « Moteur - Pompe - Vérin ».**

Le rendement global est le rapport entre la puissance utile délivrée et la puissance absorbée : η = Pu / Pa. Pour l'ensemble, Pu = 27 W et Pa = 50 W. Ainsi, η = 27 / 50 = 0,54. En pourcentage, 0,54 × 100 = 54 %. Le rendement global exprime la part de la puissance électrique d'entrée restituée sous forme de puissance mécanique utile.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le rendement global de l’ensemble vaut η = 0,54, soit 54 % de la puissance absorbée.

Question 5.4. Comparer le rendement η de l'ensemble au produit η1 × η2 × η3.

Les rendements déterminés précédemment sont η1 = 0,9 pour le moteur, η2 = 0,8 pour la pompe et η3 = 0,75 pour le vérin. Leur produit vaut 0,9 × 0,8 × 0,75 = 0,54. Le rendement global calculé à la question précédente est également η = 0,54. Les deux méthodes donnent donc le même résultat : le rendement global est le produit des rendements successifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

η1 × η2 × η3 = 0,54, égal au rendement global η = 0,54 : les résultats coïncident.

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

Bilan de l'épreuve : Le BP Charpentier, épreuve C1 Étude mathématique et scientifique, session 2015, sujet C, dure 2 heures et a un coefficient 2. Ses quatre exercices, notés chacun sur 10 points, portent sur une ferme de hangar, les tarifs de transport, la combustion du propane et une chaîne moteur-pompe-vérin. Ils évaluent le raisonnement géométrique, les fonctions, les calculs chimiques et les rendements énergétiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.
- Pour comparer les transporteurs, modéliser les prix par f(x) = 4x et g(x) = 2,5x + 150.
- La quantité de matière se calcule par n = m/M et le volume d'un gaz par V = n × Vm.
- Le rendement est η = Pu/Pa ; pour une chaîne de convertisseurs, le rendement global est le produit des rendements.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer les angles droits, les côtés et les alignements sur le schéma avant de choisir une propriété géométrique.
- Respecter les unités et tous les arrondis demandés, notamment au millimètre et au dixième.
- Pour le graphique, suivre les échelles des axes et laisser apparents les traits de lecture demandés.
- Distinguer puissance absorbée, puissance utile et puissance perdue, puis vérifier la cohérence des rendements.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir entre Pythagore, la trigonométrie et Thalès dans l'exercice de géométrie ?

Utilisez Pythagore dans un triangle rectangle lorsque deux côtés sont connus. La trigonométrie relie angles et longueurs. Thalès s'applique lorsque des droites parallèles découpent des triangles dont les côtés correspondants sont proportionnels.

Q : Comment déterminer à partir de quelle distance le tarif de la société B devient le plus avantageux ?

Écrivez les prix f(x) = 4x et g(x) = 2,5x + 150. Résolvez leur égalité pour trouver la distance seuil, puis comparez les prix de part et d'autre de cette distance pour identifier le tarif le plus bas.

Q : Que sait-on du barème et du temps à répartir entre les exercices ?

La durée officielle est de 2 heures. Le sujet attribue 10 points à chacun des quatre exercices, mais ne précise pas la répartition des points entre les sous-questions ni un temps conseillé par exercice.

Q : Quelles exigences de présentation et de calcul faut-il respecter pour répondre aux consignes ?

Le sujet demande de justifier certaines réponses, d'indiquer les unités et de respecter les arrondis explicitement prescrits. Pour la lecture graphique, les traits utiles doivent rester apparents. Aucun barème détaillé par sous-question n'est imprimé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2015/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Charpentier : 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.