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 mathématiques et scientifiques

Session 2013 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Géométrie du triangle et calculs de longueurs et d'angle** (6 questions) — **Page 3**
2. **Détermination de l'équation et représentation graphique d'une parabole** (6 questions) — **Page 6**
3. **Dihydrogène, identification d'un ion et résistance du zinc aux pluies acides** (3 questions) — **Page 9**
4. **Caractéristiques électriques, intensité et rendement d'un appareil** (3 questions) — **Page 10**
5. **Poids, travail d'une force et mouvement à vitesse constante** (4 questions) — **Page 11**
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2013/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2013 - 2-Sujet.pdf

1. Géométrie du triangle et calculs de longueurs et d'angle

La figure étudie le triangle ABC, la hauteur BH sur [AC] et un point D situé sur [AH]. Les données AH = 7 m, AC = 14 m, BH = 3 m et AD = 5 m servent à caractériser le triangle, calculer un angle et déterminer des longueurs.

Question 1. À partir de AH = 7 m et AC = 14 m, déterminer la position du point H sur [AC].

Le milieu de [AC] partage ce segment en deux longueurs égales. On calcule la moitié de AC : $14 \div 2 = 7$ m. Comme $AH = 7$ m, il reste aussi $HC = 14 - 7 = 7$ m. Ainsi, $AH = HC$ et H appartient à [AC] : H est donc le milieu de [AC].

✓ RÉPONSE À RETENIR

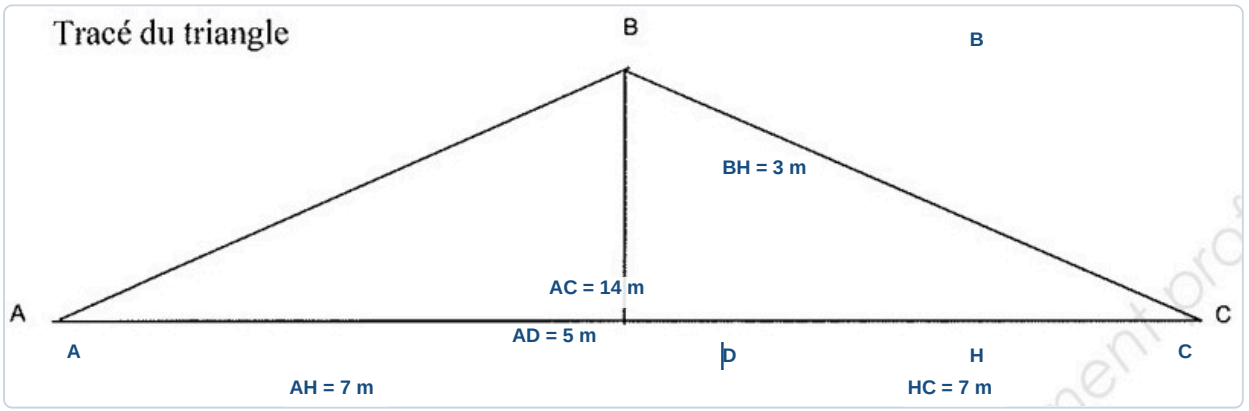
H est le milieu de [AC] : AH = HC = 7 m.

Question 2. Tracer le triangle ABC et les éléments de la figure en utilisant les dimensions AH = 7 m, BH = 3 m et AC = 14 m.

1. À l'échelle 1 cm pour 1 m, tracer AC = 14 cm et placer H à 7 cm de A.
2. Tracer en H la perpendiculaire à (AC), puis placer B à 3 cm de H.
3. Relier A à B et B à C, puis placer D sur [AH], à 5 cm de A.

Indiquer les points et les longueurs données. On obtient AH = HC = 7 cm sur le dessin, BH = 3 cm et AD = 5 cm. L'angle droit en H doit être conservé.

Triangle annoté



✓ RÉPONSE À RETENIR

Triangle ABC construit à l'échelle 1 cm pour 1 m, avec D sur [AH].

Question 3. En utilisant le fait que H est le milieu de [AC] et que (BH) est perpendiculaire à (AC), caractériser le triangle ABC.

H est le milieu de [AC], donc (BH) est une médiane du triangle ABC. Comme (BH) est perpendiculaire à (AC), cette droite est aussi une hauteur. Ainsi, la médiane issue de B est également la hauteur issue de B. Dans un triangle, lorsqu'une médiane est aussi une hauteur, les deux côtés issus du sommet correspondant sont égaux. Le triangle ABC est donc isocèle en B.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ABC est isocèle en B : AB = BC.

Question 4. Dans le triangle rectangle BAH, calculer la mesure de l'angle BAC à l'aide des longueurs AH = 7 m et BH = 3 m.

A, H et C sont alignés, donc $\widehat{BAC} = \widehat{BAH}$. Dans le triangle BAH rectangle en H, BH est le côté opposé à l'angle en A et AH le côté adjacent. On utilise la tangente : $\tan(\widehat{BAC}) = BH/AH = 3/7$. La calculatrice donne $\widehat{BAC} \approx 23,2°$, soit 23° à l'unité près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\widehat{BAC} \approx 23°$.

Question 5. Calculer la longueur DH sachant que AH = 7 m et AD = 5 m.

Relation	Calcul	Résultat
AH = AD + DH	DH = AH − AD = 7 − 5	2 m

D appartient à [AH], donc la longueur totale AH est la somme de AD et DH. On soustrait AD à AH pour calculer DH. Les deux longueurs sont en mètres : le résultat s'exprime également en mètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DH = 2 m.

Question 6. Dans le triangle rectangle DBH, calculer la longueur DB à partir de DH = 2 m et BH = 3 m.

Le triangle DBH est rectangle en H et DB est son hypoténuse. D'après le théorème de Pythagore, $DB^2 = DH^2 + BH^2$. En remplaçant par les mesures : $DB^2 = 2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$ m². On prend la racine carrée positive, car une longueur est positive : $DB = \sqrt{13}$ m, soit environ 3,6 m au dixième de mètre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

DB = $\sqrt{13}$ m ≈ 3,6 m.

2. Détermination de l’équation et représentation graphique d’une parabole

L’exercice porte sur une courbe parabolique d’équation générale y = ax² + bx + c, déterminée à partir de son passage par l’origine et des points E(2 ; 2) et F(4 ; 0). Il demande ensuite de préparer un tableau de valeurs et de tracer la courbe dans un repère.

a)

Question 1. Sachant que la courbe passe par l’origine, utiliser l’expression y = ax² + bx + c pour déterminer la valeur de c.

La courbe passe par l’origine, donc le point $(0;0)$ appartient à la courbe. Dans $y = ax^2 + bx + c$, on remplace x et y par 0 : $0 = a \times 0^2 + b \times 0 + c = c$. Ainsi, le terme constant est nul.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $c = 0$

b)

Question 1. À partir de l’expression simplifiée et des points E(2 ; 2) et F(4 ; 0), écrire les deux équations permettant de déterminer a et b.

Avec $c = 0$, l’équation devient $y = ax^2 + bx$. Le point $E(2;2)$ donne $2 = a \times 2^2 + b \times 2$, soit $4a + 2b = 2$. Le point $F(4;0)$ donne $0 = a \times 4^2 + b \times 4$, soit $16a + 4b = 0$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $4a + 2b = 2$ et $16a + 4b = 0$.

c)

Question 1. Résoudre le système obtenu afin de déterminer les coefficients a et b.

En divisant les équations par 2 et 4, on obtient $2a + b = 1$ et $4a + b = 0$. Leur différence donne $2a = -1$, donc $a = -0,5$. Puis $b = 1 - 2a = 1 - 2(-0,5) = 2$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $a = -0,5$ et $b = 2$.

d)

Question 1. Donner l'équation de la courbe en remplaçant a et b par les valeurs déterminées.

Dans $y = ax^2 + bx$, on remplace a par $-0,5$ et b par 2. L'équation de la courbe est donc celle d'une parabole tournée vers le bas.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $y = -0,5x^2 + 2x$

a)

Question 2. Compléter le tableau de valeurs de la fonction pour les abscisses de 0 à 4, avec un pas de 0,5.

On calcule chaque image avec $f(x) = -0,5x^2 + 2x$, puis on arrondit au dixième, comme dans le tableau du sujet. Par exemple, $f(0,5) = 0,875$, arrondi à 0,9.

x	**0**	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**
$f(x)$	0	0,9	1,5	1,9	2	1,9	1,5	0,9	0

Tableau de valeurs complété

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

Valeurs arrondies au dixième, conformément au tableau du sujet.

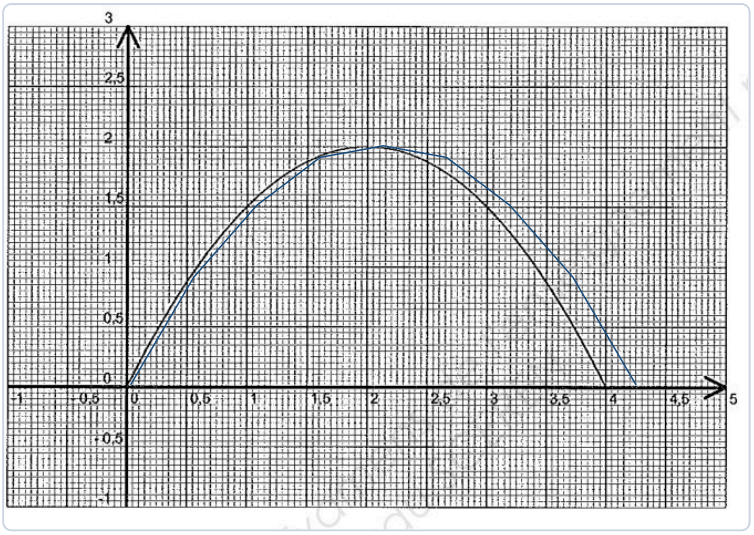
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f(x)$: 0 ; 0,9 ; 1,5 ; 1,9 ; 2 ; 1,9 ; 1,5 ; 0,9 ; 0.

b)

Question 2. Tracer la courbe représentative à partir du tableau de valeurs dans le repère fourni.

Placer les points du tableau dans le repère, puis les relier par une courbe régulière. La parabole est tournée vers le bas, a pour sommet $(2; 2)$ et coupe l'axe des abscisses en 0 et 4.

Courbe de la fonction dans le repère



✓ RÉPONSE À RETENIR

Parabole de sommet $(2; 2)$, passant par les points du tableau et s'annulant en 0 et 4.

3. Dihydrogène, identification d'un ion et résistance du zinc aux pluies acides

Cet exercice de sciences physiques mobilise l'identification d'un gaz et d'un ion à partir d'indices expérimentaux. Il examine aussi la réaction du zinc avec l'acide chlorhydrique pour en déduire sa résistance aux pluies acides.

Question 1. Identifier le gaz étudié et donner sa formule chimique.

Le gaz étudié est le dihydrogène. Sa formule chimique s'écrit H_2 : l'indice 2 indique que chaque molécule contient deux atomes d'hydrogène. Il s'agit donc d'une molécule de dihydrogène, et non d'un atome d'hydrogène isolé, noté H. Cette identification et cette formule correspondent au corrigé de l'épreuve.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le gaz étudié est le dihydrogène, de formule chimique H_2, constitué de deux atomes d'hydrogène par molécule.

Question 2. Identifier l'ion présent à partir de la formation d'un précipité blanc lors de l'ajout de soude.

La soude permet d'identifier l'ion présent grâce au précipité blanc observé. L'indice attendu ici est celui de l'ion zinc.

- Ion identifié : Zn^{2+}.
- Le précipité blanc confirme sa présence dans la solution.

On retient donc la présence d'ions zinc, conformément au résultat indiqué dans le corrigé.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> L'ion identifié dans la solution est l'ion zinc Zn^{2+}, mis en évidence par le précipité blanc obtenu avec la soude.

Question 3. Expliquer le comportement du zinc au contact de l'acide chlorhydrique et en déduire si des gouttières en zinc résisteront aux pluies acides.

Au contact de l'acide chlorhydrique, le zinc réagit et s'oxyde : le métal est attaqué par l'acide. On peut représenter la réaction par l'équation équilibrée $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$. Les pluies acides ayant un caractère acide, elles peuvent également attaquer le zinc. Des gouttières en zinc ne résisteront donc pas aux pluies acides.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le zinc réagit avec les acides et s'oxyde : les gouttières en zinc ne résistent donc pas aux pluies acides.

4. Caractéristiques électriques, intensité et rendement d'un appareil

L'exercice exploite les indications d'un appareil électrique : tension de 230 V, puissance absorbée de 2,5 kW et fréquence de 50 Hz. Il demande d'identifier ces grandeurs, de calculer l'intensité absorbée et de déterminer le rendement à partir d'une puissance utile de 2,2 kW.

Question 1. Associer les valeurs 230 V, 2,5 kW et 50 Hz aux grandeurs électriques correspondantes et préciser leurs unités.

Valeur	Grandeur électrique	Unité
230 V	Tension	volt (V)
2,5 kW	Puissance absorbée	kilowatt (kW)
50 Hz	Fréquence	hertz (Hz)

Le volt mesure la tension, le kilowatt la puissance et le hertz la fréquence.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tension : 230 V ; puissance absorbée : 2,5 kW ; fréquence : 50 Hz.

Question 2. À partir de la relation entre puissance, tension et intensité, calculer l'intensité absorbée par l'appareil.

La relation entre puissance, tension et intensité est $P = U \times I$, donc $I = P / U$. Convertissons la puissance : 2,5 kW = 2 500 W. Ainsi, $I = 2\,500 / 230 = 10{,}87$ A au centième. L'intensité absorbée est exprimée en ampères (A).

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité absorbée : 10,87 A.

Question 3. Calculer le rendement de l'appareil à partir de sa puissance utile de 2,2 kW et de sa puissance absorbée de 2,5 kW, puis l'exprimer en pourcentage.

Le rendement est le rapport entre la puissance utile et la puissance absorbée : $\eta = P_u / P_a$. Les puissances étant dans la même unité, le rapport est sans unité.

Substitution : $\eta = 2{,}2 / 2{,}5 = 0{,}88$. En pourcentage : $0{,}88 \times 100 = 88\ \%$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement : 88 %.

5. Poids, travail d’une force et mouvement à vitesse constante

L’exercice étudie le déplacement d’un objet de masse 45 kg sur une distance de 6 m, avec une vitesse constante de 2 m/s et une intensité de pesanteur g = 10 N/kg. Il porte sur le calcul du poids et du travail, la description du mouvement et le calcul de la durée du déplacement.

Question 1. Calculer le poids de l’objet de masse 45 kg en utilisant g = 10 N/kg.

Le poids se calcule avec la relation **P = m × g**. La masse de l’objet est de 45 kg et l’intensité de pesanteur vaut 10 N/kg. En remplaçant les données : **P = 45 × 10 = 450 N**. L’unité est bien le newton, car kg × N/kg = N. L’objet exerce donc un poids de 450 N.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Pour une masse de 45 kg, le poids de l’objet est de **450 N** avec g = 10 N/kg.

Question 2. Calculer le travail de la force considérée sur une distance de 6 m, à partir de la valeur du poids obtenue.

Grandeur	Valeur
Force considérée, égale au poids	450 N
Distance	6 m
Travail	450 × 6 = 2 700 J

Pour une force constante dans la direction du déplacement, on utilise **W = F × d**. Le travail s’exprime en joules, puisque N × m = J.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Sur une distance de 6 m, le travail de la force considérée, d’intensité 450 N, vaut **2 700 J**.

Question 3. Nommer le type de mouvement associé à une vitesse constante sur une trajectoire rectiligne.

Le type de mouvement se détermine avec deux caractéristiques : la forme de la trajectoire et l’évolution de la vitesse. Ici, la trajectoire est rectiligne et la vitesse reste constante.

- Trajectoire en ligne droite : mouvement rectiligne.
- Vitesse constante : mouvement uniforme.

En associant ces deux termes, on nomme le mouvement rectiligne uniforme.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Avec une trajectoire rectiligne et une vitesse constante, le mouvement est qualifié de **mouvement rectiligne uniforme**.

Question 4. Calculer la durée nécessaire pour parcourir 6 m à la vitesse constante de 2 m/s.

1. On utilise la relation **t = d ÷ v**.
2. On remplace par les valeurs : **t = 6 m ÷ 2 m/s = 3 s**.

La distance divisée par la vitesse donne une durée. Les mètres se simplifient et le résultat est exprimé en secondes. Le déplacement de 6 m à vitesse constante nécessite donc 3 s.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour parcourir 6 m à la vitesse constante de 2 m/s, la durée nécessaire est de **3 s**.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BP CHARPENTIER

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve d'Étude mathématiques et scientifiques du Brevet professionnel charpentier, session 2013, dure 2 h 00 et a un coefficient 2; aucun code sujet n'est imprimé sur les pages fournies. Notée sur 20 points, elle évalue la géométrie, l'étude d'une parabole, l'identification chimique, les calculs électriques et le rendement, ainsi que le poids, le travail et le mouvement.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle, une hauteur issue du sommet principal qui passe par le milieu de la base est aussi une médiane et caractérise un triangle isocèle.
- Dans un triangle rectangle, tan(angle) = côté opposé / côté adjacent et l'hypoténuse² = côté$_1$² + côté$_2$².
- Pour y = ax² + bx + c, remplacer x et y par les coordonnées de points connus permet de former un système pour déterminer les coefficients.
- Les relations utiles sont P = UI, rendement = puissance utile / puissance absorbée, poids = mg, travail = force × distance et v = d / t.

Points de vigilance & attentes du jury

- Sur la figure, repérer les longueurs, les angles droits et les milieux avant de choisir une propriété géométrique.
- Pour déterminer l'équation, substituer les coordonnées dans l'expression, résoudre le système puis vérifier les coefficients.
- Convertir les kilowatts en watts avant de calculer une intensité et exprimer le rendement en pourcentage.
- Présenter les calculs et leurs unités; distinguer vitesse constante et trajectoire rectiligne pour caractériser le mouvement.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir entre la tangente et le théorème de Pythagore dans un triangle rectangle ?

Utilisez la tangente lorsque vous reliez un angle aux côtés opposé et adjacent. Utilisez le théorème de Pythagore pour trouver une longueur à partir des deux autres côtés, sans faire intervenir un angle.

Q : Comment retrouver l'équation d'une parabole à partir de points donnés ?

Écrivez y = ax² + bx + c, puis remplacez x et y par les coordonnées de chaque point connu. Résolvez le système obtenu pour déterminer les coefficients, puis vérifiez l'équation avec les points fournis.

Q : Comment organiser le temps dans cette épreuve de deux heures ?

Le sujet totalise 20 points en cinq exercices de mathématiques et de sciences. Répartissez le temps selon les points, commencez par les questions accessibles et gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les réponses.

Q : Qu'attend le jury pour les calculs numériques et les unités ?

Montrez la relation utilisée, le remplacement par les données et le calcul, puis donnez une valeur avec son unité. Respectez les conversions, notamment entre kilowatts et watts, et exprimez le rendement en pourcentage.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2013/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2013 - 2-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.