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 Menuisier, veuillez visiter :
bpmenuisier.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Menuisier

Toute spécialité de brevet professionnel du groupement I

Session 2018 • Code sujet : **18SP-BP MATHSG1 S1** • Durée : **Durée non indiquée dans le sujet**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Détermination de l’aire maximale d’une dalle (10 questions) **Page 3**

2. Volume de béton et quantité de ciment nécessaire (6 questions) **Page 7**

3. QCM : système d’équations, géométrie et statistiques (3 questions) **Page 10**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmenuisier.fr/assets/annales/bp-menuisier/E1 - Mathématiques/2018/BP Menuisier - E1 - Mathématiques - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Détermination de l’aire maximale d’une dalle

Un particulier souhaite construire une dalle dans un jardin rectangulaire ABCD, représentée par la partie grisée du schéma. En fonction de ℓ = AF, il faut exprimer l’aire de la dalle, puis déterminer la valeur de ℓ qui la rend maximale par exploration et par calcul.

Partie 1 : Expression de l’aire A en fonction de ℓ

Question 1.1. Montrer que l’aire A1, en m², du triangle EAF est A1 = 3,5ℓ.

Sur le schéma, le triangle EAF est rectangle en A. On calcule d’abord sa base : $AE = AD - ED = 8 - 1 = 7$ m. Sa hauteur est $AF = \ell$ m. L’aire d’un triangle rectangle est la moitié du produit des deux côtés perpendiculaires : $A_1 = \frac{AE \times AF}{2} = \frac{7 \times \ell}{2} = 3,5\ell$. Le produit de deux longueurs en mètres donne une aire en mètres carrés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $A_1 = 3,5\ell \text{ m}^2$, avec $AE = 7$ m et $AF = \ell$ m.

Question 1.2. Exprimer l’aire A2, en m², du triangle FBG en fonction de ℓ. Présenter l’expression à l’examinateur et expliquer la démarche qui sera utilisée à la question suivante.

Dans le rectangle, $BC = AD = 8$ m et $FB = AB - AF = 6 - \ell$. De plus, la donnée $GC = 2AF$ donne $GC = 2\ell$, donc $BG = BC - GC = 8 - 2\ell$. Le triangle FBG est rectangle en B ; son aire est la moitié du produit de ses côtés perpendiculaires :

$A_2 = \frac{(6-\ell)(8-2\ell)}{2} = (6-\ell)(4-\ell) = \ell^2 - 10\ell + 24$, en m². À la question suivante, on retirera les deux triangles blancs de l’aire du rectangle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’aire du triangle FBG est $A_2 = \ell^2 - 10\ell + 24 \text{ m}^2$.

Question 1.3. En déduire et justifier que l’aire A en fonction de ℓ s’exprime par A = -ℓ² + 6,5ℓ + 24.

La dalle grisée occupe le rectangle ABCD sauf les triangles EAF et FBG. L’aire du rectangle vaut $AB \times AD = 6 \times 8 = 48$ m². On soustrait les deux aires calculées précédemment :

Partie	Aire en m²
Rectangle ABCD	48
Triangle EAF	$3,5\ell$
Triangle FBG	$\ell^2 - 10\ell + 24$

Ainsi, $A = 48 - 3,5\ell - (\ell^2 - 10\ell + 24) = -\ell^2 + 6,5\ell + 24$ m².

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'aire de la dalle est $A = -\ell^2 + 6,5\ell + 24$ m^2.

Partie 2 : Détermination expérimentale

Question 1.4. Ouvrir le fichier « 18SP-BP MATHSG1 S1.ods » et l'utiliser pour conjecturer, au dixième de mètre, une valeur de ℓ qui permet d'obtenir l'aire A maximale. Reporter cette valeur et l'aire maximale correspondante sur la copie, puis présenter à l'examinateur la démarche utilisée et la valeur de cette aire.

Dans le tableur, on fait varier ℓ de 0 à 4 par pas de 0,1 et on compare les aires calculées avec $A = -\ell^2 + 6,5\ell + 24$. Les deux valeurs les plus élevées sont égales :

1. Pour $\ell = 3,2$ m : $A = -(3,2)^2 + 6,5 \times 3,2 + 24 = 34,56$ m².
2. Pour $\ell = 3,3$ m : $A = -(3,3)^2 + 6,5 \times 3,3 + 24 = 34,56$ m².

La conjecture au dixième peut donc être $3,2$ m ou $3,3$ m ; ces valeurs encadrent le sommet de la parabole.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Au dixième, $\ell \approx 3,2$ m ou $3,3$ m ; l'aire maximale du tableau est $34,56$ m².

Partie 3 : Détermination par le calcul

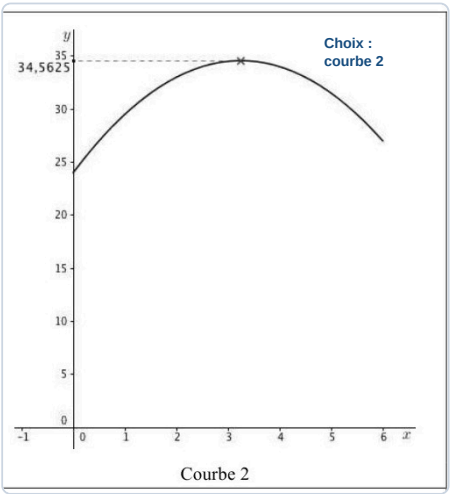
Question 1.5. La fonction f est définie sur [0 ; 4] par f(x) = -x² + 6,5x + 24. Choisir, parmi les quatre représentations graphiques de l'annexe, celle qui correspond à f et justifier la réponse.

Le coefficient de x^2 est négatif, donc la parabole est tournée vers le bas. Pour identifier la représentation, on vérifie également son ordonnée à l'origine et son sommet :

- $f(0) = 24$; la courbe doit donc commencer à l'ordonnée 24.
- Le sommet a pour abscisse $-\frac{6,5}{2\times(-1)} = 3,25$ et pour ordonnée $f(3,25) = 34,5625$.

La courbe 2 est la seule qui présente ces caractéristiques sur l'intervalle considéré.

Courbe choisie



Courbe 2

✓ RÉPONSE À RETENIR

La représentation correspondant à la fonction est la courbe 2 de l'annexe.

Question 1.6. Déduire la valeur maximale atteinte par f(x) sur l'intervalle [0 ; 4].

Comme le coefficient de x^2 est négatif, le maximum de la parabole est atteint au sommet. Son abscisse est $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{6{,}5}{2\times(-1)} = 3{,}25$, qui appartient à l'intervalle $[0;4]$. On calcule alors son ordonnée : $f(3{,}25) = -(3{,}25)^2 + 6{,}5 \times 3{,}25 + 24 = 34{,}5625$. Cette valeur correspond à l'aire maximale en mètres carrés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sur $[0;4]$, le maximum de f est $34{,}5625$, atteint pour $x = 3{,}25$.

Question 1.7.1. On admet que la valeur de ℓ donnant l'aire A maximale est une solution de f(x) = 34,5625. Montrer que résoudre cette équation revient à résoudre -x² + 6,5x - 10,5625 = 0.

On remplace $f(x)$ par son expression dans l'équation donnée :

$-x^2 + 6{,}5x + 24 = 34{,}5625$.

Pour obtenir une équation égale à zéro, on soustrait $34{,}5625$ aux deux membres. Le terme constant devient $24 - 34{,}5625 = -10{,}5625$. L'équation obtenue est donc bien $-x^2 + 6{,}5x - 10{,}5625 = 0$. Les transformations effectuées étant réversibles, les deux équations ont les mêmes solutions.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'équation équivalente est $-x^2 + 6{,}5x - 10{,}5625 = 0$.

Question 1.7.2. Résoudre l'équation -x² + 6,5x - 10,5625 = 0.

Pour $-x^2 + 6{,}5x - 10{,}5625 = 0$, les coefficients sont $a = -1$, $b = 6{,}5$ et $c = -10{,}5625$. Le discriminant est :

$\Delta = b^2 - 4ac = 6{,}5^2 - 4 \times (-1) \times (-10{,}5625) = 0$.

Comme $\Delta = 0$, l'équation admet une solution double. La formule du formulaire donne $x = -\frac{b}{2a} = -\frac{6{,}5}{2\times(-1)} = 3{,}25$. Il n'y a donc qu'une valeur distincte à retenir.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'équation admet une solution double : $x = 3{,}25$.

Question 1.7.3. Déduire des solutions obtenues la valeur de ℓ qui permet d'obtenir l'aire A maximale.

La question précise que la valeur de ℓ qui donne l'aire maximale est une solution de l'équation résolue en 1.7.2. Cette équation a une solution double, $x = 3,25$. Comme cette valeur appartient à l'intervalle autorisé $[0;4]$, elle convient pour ℓ. La longueur AF donnant l'aire maximale est donc de 3,25 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La longueur qui maximise l'aire est $\ell = AF = 3,25$ m.

Question 1.7.4. Indiquer si la valeur trouvée est cohérente avec celle obtenue à la question 1.4 et justifier la réponse.

Le calcul donne exactement $\ell = 3,25$ m. Au dixième, cette valeur se situe à mi-chemin entre 3,2 m et 3,3 m ; avec l'arrondi usuel, elle s'arrondit à 3,3 m. Le tableur donne toutefois la même aire, 34,56 m², pour 3,2 m et 3,3 m. La valeur expérimentale est donc cohérente, qu'elle soit conjecturée comme 3,2 m ou comme 3,3 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : $3,25$ m s'arrondit à $3,3$ m ; le tableur trouve aussi le maximum pour $3,2$ m.

2. Volume de béton et quantité de ciment nécessaire

Le propriétaire doit fabriquer une dalle de 28,56 m² et de 21 cm d'épaisseur avec une bétonnière de 350 L, utilisée au maximum à 80 % de sa capacité. Il faut déterminer le volume de béton, le nombre d'utilisations de la bétonnière et les quantités de ciment et de sacs nécessaires, notamment à chaque utilisation.

Question 2.1. Montrer que le volume V de béton nécessaire pour construire la dalle est de 6 m³, valeur arrondie à l'unité.

Le volume d'une dalle est égal à l'aire de sa base multipliée par son épaisseur. On convertit d'abord l'épaisseur : 21 cm = 0,21 m. On obtient alors **V = 28,56 × 0,21 = 5,9976 m³**. Arrondi à l'unité, ce volume vaut 6 m³. Il faut donc environ 6 m³ de béton pour construire la dalle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le volume de béton nécessaire est d'environ 6 m³.

2.2 : Utilisations de la bétonnière

Question 2.2.1. Calculer le volume maximal de béton, en m³, fabriqué à chaque utilisation si la cuve de 350 L est remplie à 80 %. Utiliser le rappel 1 L = 1 dm³.

Étape	Calcul	Résultat
Volume à 80 %	350 × 80 ÷ 100	280 L
Conversion en m³	280 dm³ ÷ 1 000	0,28 m³

La cuve contient 350 L, mais elle ne peut être remplie qu'à 80 %. Le volume fabriqué par utilisation est donc 280 L. Comme 1 L = 1 dm³ et 1 000 dm³ = 1 m³, cela correspond à **0,28 m³**. C'est le volume maximal de béton produit à chaque utilisation de la bétonnière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume maximal par utilisation : 0,28 m³.

Question 2.2.2. Déduire le nombre d'utilisations de la bétonnière nécessaires pour construire la dalle.

1. Le volume total à produire est de 6 m³ et une utilisation permet de fabriquer au maximum 0,28 m³.
2. On calcule : 6 ÷ 0,28 ≈ 21,43 utilisations.
3. Il faut arrondir au nombre entier supérieur, car 21 utilisations ne fourniraient pas assez de béton.

La dernière utilisation peut être partielle. Il faut donc prévoir **22 utilisations** pour fabriquer tout le volume nécessaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut 22 utilisations de la bétonnière.

2.3 : Quantité de ciment

Question 2.3.1. Le propriétaire utilise 385 kg de ciment pour fabriquer 1 m³ de béton. Calculer la masse de ciment nécessaire pour fabriquer le volume V de béton.

La quantité de ciment est proportionnelle au volume de béton : il faut 385 kg pour 1 m³. Pour fabriquer les 6 m³ nécessaires, on multiplie cette masse par 6 : **385 × 6 = 2 310 kg**. La masse totale de ciment nécessaire est donc de 2 310 kg. Le calcul utilise le volume arrondi à l'unité, comme demandé à la question 2.1.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut 2 310 kg de ciment au total.

Question 2.3.2. Le ciment est conditionné en sacs de 35 kg. Déterminer combien de sacs sont nécessaires pour fabriquer le volume V de béton.

Donnée	Valeur
Masse totale de ciment	2 310 kg
Masse par sac	35 kg
Nombre de sacs	2 310 ÷ 35 = 66

On divise la masse totale de ciment par la masse contenue dans un sac. Le quotient est exactement 66, sans reste : il n'est donc pas nécessaire d'arrondir au sac supérieur. Le propriétaire doit acheter **66 sacs de 35 kg** pour disposer des 2 310 kg de ciment nécessaires aux 6 m³ de béton.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut 66 sacs de ciment de 35 kg.

Question 2.4. Calculer et justifier le nombre de sacs de ciment nécessaires à chaque utilisation de la bétonnière pour construire la dalle.

Pour répartir le ciment sur les utilisations, on compare le nombre total de sacs au nombre d'utilisations calculé précédemment. Le quotient est entier, donc aucune fraction de sac n'est à prévoir dans cette répartition. La production moyenne est de 6 ÷ 22 ≈ 0,273 m³ par utilisation, inférieure à la capacité maximale de 0,28 m³. On obtient ainsi :

- 66 ÷ 22 = 3 sacs par utilisation.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Prévoir 3 sacs de ciment par utilisation.

3. QCM : système d'équations, géométrie et statistiques

L'exercice comporte trois questions à choix multiple, chacune avec une seule réponse exacte. Elles portent sur la solution d'un système d'équations, un côté d'un triangle rectangle et la médiane d'une série statistique.

Question 3.1. Parmi les couples proposés, identifier la solution du système 2x + 5y = 13 et x - 4y = -6,5. Indiquer sur la copie la lettre de la réponse choisie et justifier le choix.

On teste le couple c), soit $(x ; y) = (1,5 ; 2)$, dans les deux équations du système. Dans la première : $2 \times 1,5 + 5 \times 2 = 3 + 10 = 13$. Dans la seconde : $1,5 - 4 \times 2 = 1,5 - 8 = -6,5$. Les deux égalités sont vérifiées simultanément. Le couple c) est donc la solution du système, et les réponses a) et b) ne sont pas à retenir.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> c) $(1,5 ; 2)$

Question 3.2. Dans le triangle ABC rectangle en A, BC = 10 cm et AC = 8 cm. Choisir parmi les propositions la longueur de AB, puis justifier le choix.

1. Le triangle est rectangle en A : BC, opposé à l'angle droit, est l'hypoténuse. Le théorème de Pythagore donne $BC^2 = AB^2 + AC^2$.
2. On isole le carré de la longueur recherchée : $AB^2 = BC^2 - AC^2 = 10^2 - 8^2 = 100 - 64 = 36$.
3. Comme une longueur est positive, $AB = \sqrt{36} = 6$ cm. La proposition a) est la seule qui convient.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> a) $AB = 6$ cm

Question 3.3. Pour la série statistique 13 ; 45 ; 23 ; 5,5 ; 2 ; 15, choisir parmi les propositions la médiane de la série.

On classe les six valeurs par ordre croissant afin de repérer les deux valeurs centrales. Pour un effectif pair, la médiane est la moyenne de ces deux valeurs.

Valeurs rangées	Valeurs centrales	Calcul de la médiane
2 ; 5,5 ; 13 ; 15 ; 23 ; 45	13 et 15	$(13 + 15) \div 2 = 14$

La réponse proposée qui correspond à cette médiane est c).

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> c) 14

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du brevet professionnel, session 2018, porte le code 18SP-BP MATHSG1 S1. La durée et le coefficient ne sont pas indiqués. Ses trois exercices s'appuient sur la construction d'une dalle en béton et évaluent les aires, les fonctions quadratiques, les volumes, les conversions, les équations, la géométrie et les statistiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'aire d'un triangle se calcule par base × hauteur ÷ 2, avec des longueurs exprimées dans la même unité.
- Pour $f(x) = ax^2 + bx + c$ avec $a < 0$, la parabole est tournée vers le bas et son sommet correspond au maximum.
- Le volume d'une dalle est égal à l'aire de sa base multipliée par son épaisseur, exprimée dans une unité compatible.
- Pour six valeurs ordonnées, la médiane est la moyenne des troisième et quatrième valeurs.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer sur le schéma les longueurs connues et celles qui dépendent de ℓ avant de calculer les aires.
- Vérifier que ℓ appartient à $[0 ; 4]$ et distinguer la valeur de ℓ de l'aire maximale obtenue.
- Convertir les litres en mètres cubes et les centimètres en mètres avant les calculs de volume.
- Pour le nombre de sacs, prévoir assez de ciment pour la masse totale nécessaire et tenir compte du nombre d'utilisations.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer expérimentalement la valeur de ℓ qui maximise l'aire dans le tableur ?

Saisissez plusieurs valeurs de ℓ dans $[0 ; 4]$, calculez l'aire associée avec l'expression donnée, puis comparez les résultats. Affinez les essais autour de la plus grande valeur et relevez ℓ au dixième ainsi que l'aire correspondante.

Q : Comment résoudre l'équation du second degré de l'exercice 1 ?

Réduisez l'équation à la forme $ax^2 + bx + c = 0$, puis calculez le discriminant $\Delta = b^2 - 4ac$. Utilisez les formules du formulaire selon le signe de Δ et vérifiez quelles solutions appartiennent à l'intervalle du problème.

Q : Comment s'organiser pour les exercices et les appels à l'examinateur ?

Les trois exercices peuvent être traités indépendamment. Des appels à l'examinateur sont prévus aux questions 1.2 et 1.4 ; préparez les expressions et la démarche demandées. Si l'examinateur n'est pas disponible, poursuivez le travail en attendant.

Q : Le sujet précise-t-il une durée, un coefficient ou un barème par question ?

Le sujet ne précise ni durée ni coefficient. Il attribue 10 points à l'exercice 1, 7 points à l'exercice 2 et 3 points à l'exercice 3, mais ne détaille pas la répartition des points entre les questions.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmenuisier.fr/assets/annales/bp-menuisier/E1 - Mathématiques/2018/BP Menuisier - E1 - Mathématiques - Session 2018 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Menuisier : 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.