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 Boulanger, veuillez visiter :
bpboulanger.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Boulanger

Mathématiques

Session 2018 • Code sujet : **18SP-BP MATHSG2 S1** • Durée : **Non indiquée sur le sujet**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Refroidissement lors du moulage par injection** (3 questions) — **Page 3**

2. **Contrôle statistique de la masse des pièces** (4 questions) — **Page 6**

3. **QCM : électricité, trigonométrie et équation du second degré** (4 questions) — **Page 8**

4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 10**

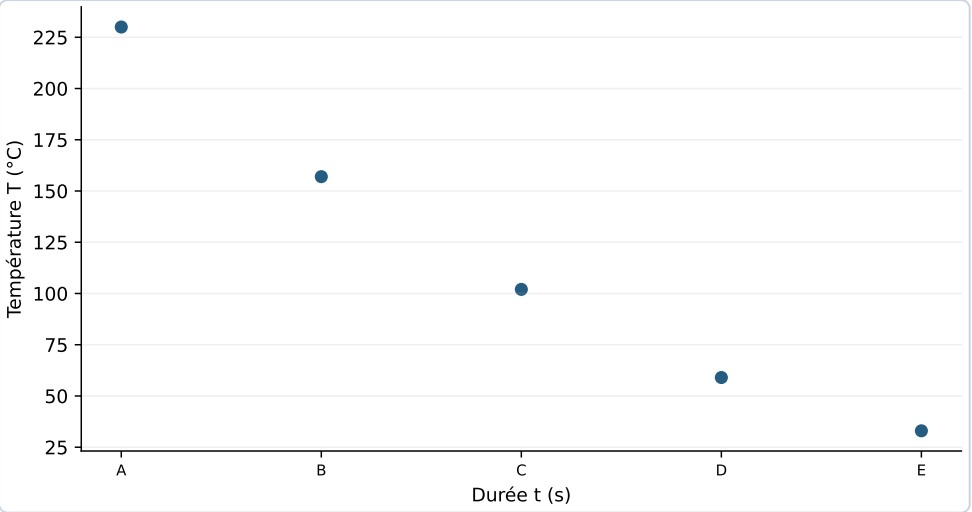
Sujet officiel (PDF) : https://bpboulanger.fr/assets/annales/bp-boulanger/E1 - Mathématiques/2018/BP Boulanger - E1 - Mathématiques - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Refroidissement lors du moulage par injection

Dans un cycle de moulage par injection, un technicien règle à 55 secondes la durée de refroidissement du polystyrène. À partir de relevés de température et d'un modèle obtenu avec GeoGebra, il faut déterminer la durée optimale d'éjection puis vérifier si le réglage respecte la tolérance de 5 % autour de 70 °C.

Question 1.1. Ouvrir le fichier « Sujet1.ggb », dans lequel les points A, B, C, D et E sont positionnés. La température est modélisée par une fonction f sur [0 ; 80], où x représente la durée t en secondes et y la température T en °C. À l'aide des curseurs a, b et c, déterminer l'expression algébrique de f.

Les points du relevé sont proches d'une parabole. En ajustant les curseurs de la fonction quadratique dans GeoGebra pour qu'elle suive les cinq points, on obtient le modèle approché $f(x) = 0{,}02x^2 - 4x + 230$, où x est en secondes et $f(x)$ en degrés Celsius.



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

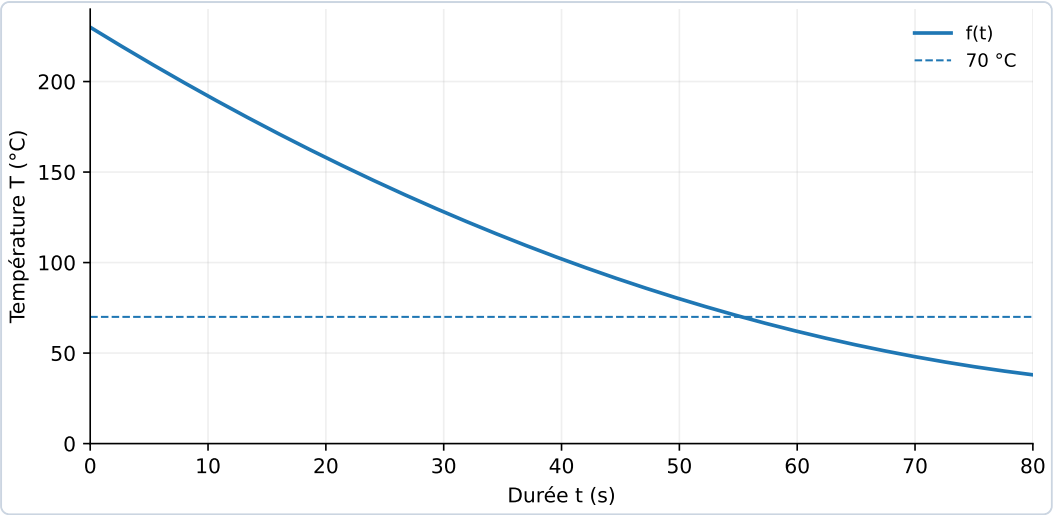
$f(x) \approx 0{,}02x^2 - 4x + 230$.

Question 1.2. À l'aide des fonctionnalités du logiciel, déterminer la durée optimale du cycle et présenter la démarche à l'examinateur.

1. Dans GeoGebra, tracer la droite horizontale correspondant à la température préconisée : $y = 70$.
2. Repérer son intersection avec la courbe f, puis lire son abscisse. Avec le modèle ajusté, résoudre $0{,}02x^2 - 4x + 230 = 70$ donne la solution comprise entre 0 et 80 : $x \approx 55{,}28$ s.

La durée optimale est donc d'environ 55 secondes.

Intersection avec la température préconisée



L'abscisse de l'intersection indique la durée optimale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée optimale : environ 55,3 s.

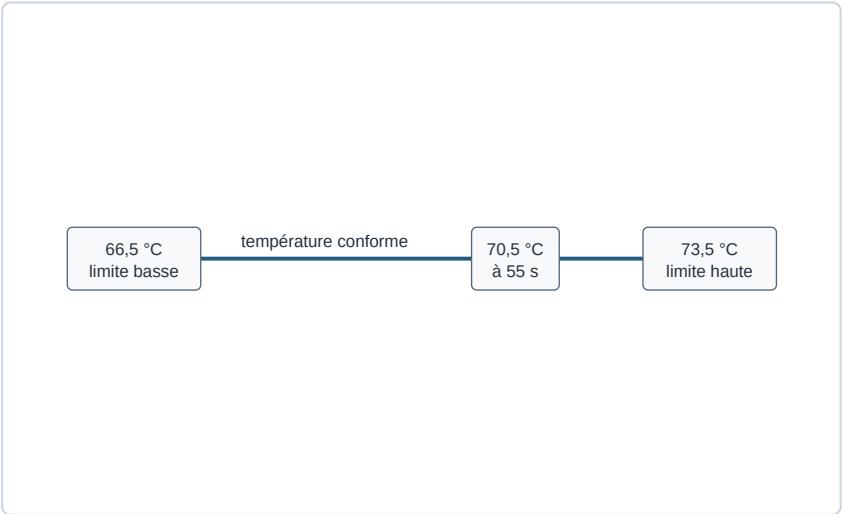
Question 1.3. En utilisant le cahier des charges et sa tolérance de plus ou moins 5 % sur la température préconisée, déterminer si le réglage du technicien à 55 secondes est conforme.

La tolérance est de 5% autour de $70\ °\mathrm{C}$:

Limite basse	Température cible	Limite haute
$70 \times 0{,}95 = 66{,}5\ °\mathrm{C}$	$70\ °\mathrm{C}$	$70 \times 1{,}05 = 73{,}5\ °\mathrm{C}$

À 55 s, le modèle donne $f(55) = 70{,}5\ °\mathrm{C}$, valeur comprise entre 66,5 °C et 73,5 °C. Le réglage respecte donc le cahier des charges.

Température à 55 s dans l'intervalle autorisé



La température estimée à 55 s se situe dans les limites de tolérance.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Réglage conforme : à 55 s, la température estimée est 70,5 °C, dans l’intervalle autorisé [66,5 °C ; 73,5 °C].

2. Contrôle statistique de la masse des pièces

Dans un atelier d'injection plastique, un opérateur pèse un échantillon de 1 000 pièces et relève les effectifs pour chaque masse, de 498 à 502 g. La conformité de la machine dépend de la moyenne et du nombre de pièces situées dans l'intervalle défini par la moyenne plus ou moins trois écarts-types.

Question 2.1. Déterminer la masse moyenne des pièces, en grammes, et arrondir le résultat à 10^{-2}.

Masse (g)	Effectif	Produit (g)
498	12	5 976
499	226	112 774
500	623	311 500
501	130	65 130
502	9	4 518
Total	**1 000**	**499 898**

La moyenne pondérée est la somme des produits divisée par le nombre total de pièces : $499\,898 \div 1\,000 = 499{,}898$ g. Arrondie au centième de gramme, elle vaut $499{,}90$ g.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse moyenne : 499,90 g.

2.2

Question 2.2.1. Sachant que l'écart-type de l'échantillon est σ = 0,66 g, déterminer les valeurs de x̄ - 3σ et x̄ + 3σ.

On calcule les deux bornes avec $\bar{x} = 499{,}90$ g et $\sigma = 0{,}66$ g. D'abord, $3\sigma = 3 \times 0{,}66 = 1{,}98$ g. Alors $\bar{x} - 3\sigma = 499{,}90 - 1{,}98 = 497{,}92$ g et $\bar{x} + 3\sigma = 499{,}90 + 1{,}98 = 501{,}88$ g.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bornes : 497,92 g et 501,88 g.

Question 2.2.2. Déterminer le nombre de pièces dont la masse est comprise entre x̄ - 3σ et x̄ + 3σ.

L'intervalle est de 497,92 g à 501,88 g. Les masses de 498, 499, 500 et 501 g sont comprises dans cet intervalle ; les pièces de 502 g sont au-dessus de la borne supérieure.

Masse retenue (g)	Nombre de pièces
498	12
499	226
500	623
501	130
Total compris dans l'intervalle	**991**

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 991 pièces sont comprises entre les deux bornes.

Question 2.3. **À partir des deux conditions de conformité indiquées, déduire si la machine est bien réglée.**

Les deux critères de conformité sont respectés :

- La moyenne de 499,90 g se situe entre 499,5 g et 500,5 g.
- La proportion de pièces dans l'intervalle vaut $991 \div 1\,000 \times 100 = 99{,}1\%$, soit au moins 99 %.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La machine est bien réglée : les deux conditions de conformité sont satisfaites.

3. QCM : électricité, trigonométrie et équation du second degré

Ce questionnaire à choix multiple porte sur une consommation et une facture d'électricité, la longueur d'un côté dans un triangle rectangle et une équation du second degré. Une seule réponse est exacte pour chaque question; la réponse à la question 3.2 doit être justifiée.

3.1

Question 3.1.1. À partir des relevés du compteur, choisir la consommation mensuelle en heures creuses, en kWh, entre le 31/08/2017 et le 30/09/2017.

Pour obtenir la consommation mensuelle en heures creuses, on soustrait l'ancien relevé du nouveau relevé. Les index sont exprimés en kWh : **42 609 - 42 154 = 455 kWh**. Cette différence correspond à l'énergie consommée entre le 31/08/2017 et le 30/09/2017. Parmi les trois propositions, seule la réponse b) indique cette consommation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **b) 455 kWh**

Question 3.1.2. À partir de l'abonnement mensuel, des relevés en heures pleines et en heures creuses et des prix du kWh, choisir le montant de la facture d'électricité du couple pour la période indiquée.

Poste	Calcul	Montant
Heures pleines	27 614 - 27 356 = 258 kWh ; 258 × 0,1593	41,0994 €
Heures creuses	42 609 - 42 154 = 455 kWh ; 455 × 0,1252	56,966 €
Abonnement	Montant fixe mensuel	8,40 €

Le total est 41,0994 + 56,966 + 8,40 = 106,4654 €. Arrondi au centime, il vaut **106,47 € TTC**, soit la réponse c).

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **c) 106,47 € TTC**

Question 3.2. Dans le triangle ABC rectangle en A, avec BC = 26 cm et l'angle B = 35°, choisir la longueur AB arrondie à 10^{-2} et justifier la réponse.

Le triangle est rectangle en A : BC, opposé à l'angle droit, est l'hypoténuse. Par rapport à l'angle B, AB est le côté adjacent. On applique donc la relation du cosinus : $\cos(35°) = \frac{AB}{26}$. Ainsi, $AB = 26 \times \cos(35°) \approx 21,29795$ cm. Au centième, cela donne **21,30 cm**, ce qui correspond à la proposition c).

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **c) AB = 21,30 cm**

Question 3.3. Pour l'équation x² + 2x - 15 = 0, choisir la proposition qui indique correctement le nombre de solutions et leurs valeurs.

On résout l'équation $x^2 + 2x - 15 = 0$. Avec $a = 1$, $b = 2$ et $c = -15$, le discriminant vaut $\Delta = b^2 - 4ac = 2^2 - 4 \times 1 \times (-15) = 64$. Comme $\Delta > 0$, il y a deux solutions distinctes :

1. $x_1 = \frac{-2+\sqrt{64}}{2} = -5$;
2. $x_2 = \frac{-2-\sqrt{64}}{2} = 3$.

La proposition correcte est b).

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **b) Deux solutions : x_1 = -5 et x_2 = 3**

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du brevet professionnel, groupement II, session 2018, code 18SP-BP MATHSG2 S1. La durée et le coefficient ne sont pas indiqués. Les trois exercices, notés sur 20 points, étudient le refroidissement en moulage par injection, le contrôle statistique de masses, la facturation électrique, la trigonométrie et les équations du second degré, en évaluant modélisation, calcul et interprétation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La tolérance de plus ou moins 5 % autour de 70 °C définit la plage de température admissible à l'éjection.
- La moyenne pondérée se calcule en divisant la somme des produits valeur × effectif par l'effectif total.
- L'intervalle statistique demandé est $[\bar{x} - 3\sigma ; \bar{x} + 3\sigma]$ et la proportion de pièces se rapporte aux 1 000 pièces.
- Dans le triangle rectangle, cos B = côté adjacent / hypoténuse; pour $ax^2 + bx + c = 0$, $\Delta = b^2 - 4ac$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les unités, la notation et l'arrondi demandé, notamment au centième pour la moyenne et AB.
- Vérifier séparément les deux conditions statistiques avant de conclure sur le réglage de la machine.
- Pour la facture, calculer les consommations par différence des relevés, appliquer les tarifs et ajouter l'abonnement.
- Indiquer le numéro et la lettre choisie pour chaque QCM et justifier explicitement la réponse à 3.2.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier si la durée de refroidissement programmée respecte la consigne ?

Utilisez le modèle de température en fonction du temps pour déterminer la température à 55 secondes. Comparez-la à la plage autorisée autour de 70 °C, calculée avec la tolérance de plus ou moins 5 %.

Q : Comment vérifier la seconde condition statistique de l'exercice 2 ?

Calculez les bornes $\bar{x} - 3\sigma$ et $\bar{x} + 3\sigma$, puis additionnez les effectifs des masses comprises dans cet intervalle. La condition est respectée si ce nombre représente au moins 99 % des 1 000 pièces.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et comment les points sont-ils répartis ?

La durée officielle n'est pas indiquée sur le sujet. Les trois exercices sont notés respectivement sur 10, 6 et 4 points, soit un total de 20 points.

Q : Quelles justifications le sujet demande-t-il pour le QCM ?

Le sujet demande d'indiquer sur la copie le numéro de chaque question et la lettre de la réponse choisie. Il demande explicitement de justifier la réponse à la question 3.2, sans demander de justification pour les autres QCM.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpboulanger.fr/assets/annales/bp-boulanger/E1 - Mathématiques/2018/BP Boulanger - E1 - Mathématiques - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Boulanger : 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.