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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

Mathématiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MSPC-E11** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Refroidissement d’un moteur après intervention** (4 questions) **Page 3**

2. **Contrôle d’un capteur de sécurité** (3 questions) **Page 5**

3. **Mesure des vibrations d’un équipement** (3 questions) **Page 7**

4. **Gestion d’un stock de pièces de rechange** (4 questions) **Page 10**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacpro-mspc.fr/assets/annales/bac-pro-mspc/Mathématiques/2026/Bac Pro MSPC - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Refroidissement d’un moteur après intervention

Après son arrêt, la température du moteur est modélisée par T(t) = 22 + 58 exp(−0,12t) pendant les 30 premières minutes. Le candidat étudie sa valeur initiale, sa dérivée et ses variations, puis détermine à quel instant le seuil de 30 °C est atteint.

Question 1.1. Calculer la température du moteur au moment de son arrêt, c’est-à-dire T(0).

Au moment de l’arrêt, le temps écoulé est $t = 0$ min. On remplace t par 0 dans le modèle : $T(0) = 22 + 58\exp(-0,12 \times 0) = 22 + 58 \times 1 = 80$. La température initiale du moteur est donc de 80 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T(0) = 80\ °\text{C}$.

Question 1.2. Montrer que la dérivée de T est T′(t) = −6,96 exp(−0,12t), puis déterminer son signe sur [0 ; 30].

La dérivée de $\exp(-0,12t)$ est $-0,12\exp(-0,12t)$. Ainsi, $T'(t) = 58 \times (-0,12)\exp(-0,12t) = -6,96\exp(-0,12t)$. L’exponentielle est strictement positive pour tout $t \in [0;30]$, tandis que $-6,96$ est négatif. Leur produit est donc strictement négatif sur tout l’intervalle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T'(t) = -6,96\exp(-0,12t) < 0$ sur $[0;30]$.

Question 1.3. En déduire le sens de variation de T sur [0 ; 30] et compléter le tableau de variations fourni avec le sujet.

Comme $T'(t) < 0$ sur $[0;30]$, la fonction T est strictement décroissante. Aux bornes, $T(0) = 80\ °\text{C}$ et $T(30) = 22 + 58\exp(-0,12 \times 30) \approx 23,6\ °\text{C}$. Le tableau de variations présente donc une baisse de 80 °C à environ 23,6 °C.

Tableau de variations de la température complété

t (min)	0		30
Signe de T'(t)		-	
Variations de T	80	↘	23,6

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T décroît de $80\ °\text{C}$ à environ $23,6\ °\text{C}$ sur $[0;30]$.

Question 1.4. **Déterminer à partir de quel instant le moteur atteint une température inférieure ou égale à 30 °C. Donner le résultat à la minute près. Il est possible de résoudre 22 + 58 exp(−0,12t) = 30 à l'aide du logarithme népérien.**

On résout $22 + 58\exp(-0,12t) = 30$. On obtient $\exp(-0,12t) = 8/58$, puis $t = -\ln(8/58)/0,12 \approx 16,51$ min. Comme la température décroît, le moteur atteint une température inférieure ou égale à 30 °C à partir de cet instant. Arrondi à la minute près, cela donne 17 min.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le seuil de 30 °C est atteint au bout d'environ 17 min.

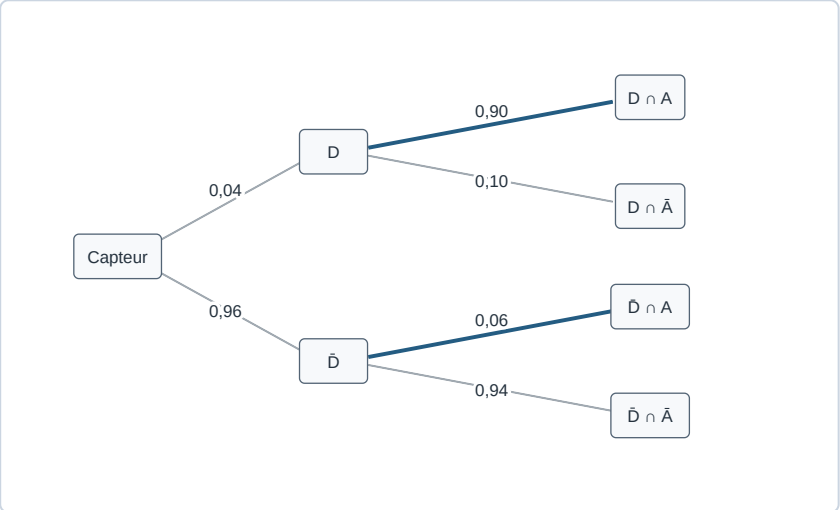
2. Contrôle d’un capteur de sécurité

Un atelier contrôle des capteurs avant leur installation. À partir des probabilités de défaut et d’alarme présentées dans un arbre pondéré, le candidat calcule la probabilité d’une alarme, puis la probabilité qu’un capteur soit défectueux sachant qu’une alarme a été déclenchée.

Question 2.1. Calculer la probabilité P(A) qu’un capteur choisi au hasard déclenche une alarme. Détailler le calcul à l’aide de l’arbre.

Une alarme peut survenir dans deux cas : le capteur est défectueux et le contrôle déclenche l’alarme, ou le capteur n’est pas défectueux et le contrôle déclenche une fausse alarme. Pour chaque chemin de l’arbre, on multiplie les probabilités des branches, puis on additionne les deux résultats :
$P(A) = 0{,}04 \times 0{,}90 + 0{,}96 \times 0{,}06 = 0{,}036 + 0{,}0576 = 0{,}0936$.
La probabilité obtenue peut aussi s’exprimer en pourcentage en multipliant par 100.

Chemins de l’arbre qui déclenchent une alarme



Les probabilités des deux chemins menant à A sont additionnées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

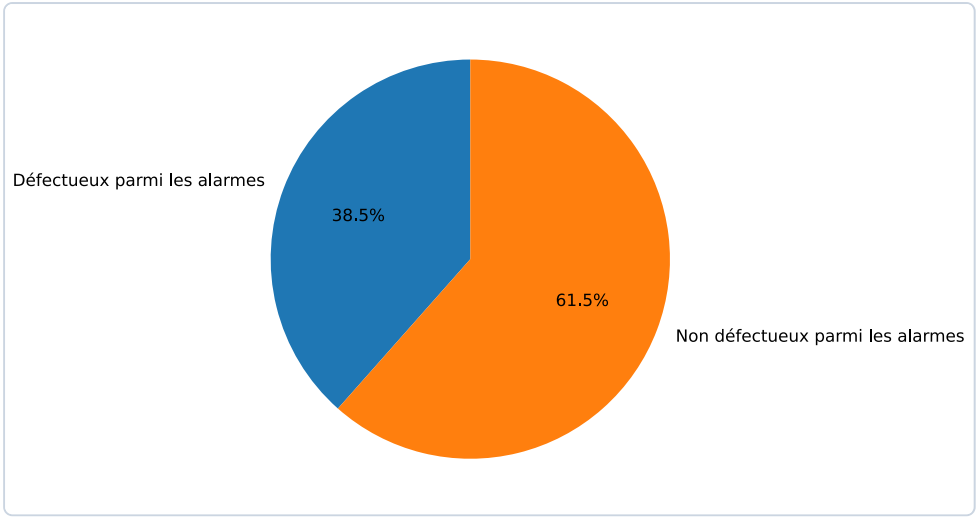
$P(A) = 0{,}0936 = 9{,}36\,\%$

Question 2.2. Calculer la probabilité qu’un capteur soit défectueux sachant qu’une alarme a été déclenchée. Arrondir le résultat au centième.

La probabilité qu’un capteur soit défectueux sachant qu’une alarme a été déclenchée est le rapport entre la probabilité du chemin $D \cap A$ et celle de l’événement A.

Événement	Calcul	Probabilité
$D \cap A$	$0{,}04 \times 0{,}90$	0,036
A	$0{,}036 + 0{,}96 \times 0{,}06$	0,0936

On obtient donc $P(D \mid A) = 0{,}036 / 0{,}0936 \approx 0{,}3846$. Arrondie au centième, cette probabilité vaut 0,38. Le visuel présente la répartition des capteurs parmi ceux ayant déclenché une alarme.



✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(D \mid A) \approx 0{,}38$

Question 2.3. Interpréter le résultat obtenu à la question 2.2 dans le contexte du contrôle des capteurs.

Le résultat de la question 2.2 concerne uniquement les capteurs pour lesquels le système a déclenché une alarme. Il ne représente pas la proportion de capteurs défectueux dans l'ensemble des capteurs contrôlés.

Dans ce groupe de capteurs avec alarme, environ 38 % sont réellement défectueux. Les quelque 62 % restants ne sont pas défectueux : l'alarme est alors déclenchée à tort. Une alarme indique donc un défaut possible, mais ne suffit pas à confirmer que le capteur est défectueux.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Parmi les capteurs avec alarme, environ 38 % sont réellement défectueux.

3. Mesure des vibrations d’un équipement

Lors d’un contrôle de maintenance, un technicien relève huit fois la vitesse vibratoire d’un équipement en fonctionnement stabilisé. Les mesures, toutes de même poids, servent à compléter un tableau d’effectifs et à calculer la moyenne, la médiane et l’étendue.

Question 3.1. Compléter le tableau du document réponse DR 1 en indiquant l’effectif correspondant à chaque valeur distincte mesurée.

Vitesse vibratoire (mm/s)	Effectif
4,1	1
4,2	2
4,3	1
4,4	1
4,5	1
4,7	1
4,8	1
Total	8

Pour chaque vitesse distincte, je compte ses apparitions dans les huit relevés du tableau source. La valeur 4,2 apparaît deux fois ; chacune des six autres valeurs proposées apparaît une seule fois. Je reporte ces nombres dans les lignes correspondantes du DR 1, puis je vérifie la cohérence en additionnant les effectifs : le total doit retrouver les huit relevés effectués. Aucune mesure ne correspond à une autre valeur.

Effectifs du tableau DR 1

Vitesse vibratoire (mm/s)	Effectif
4,1	1
4,2	2
4,3	1
4,4	1
4,5	1
4,7	1
4,8	1
Total	8

✓ RÉPONSE À RETENIR

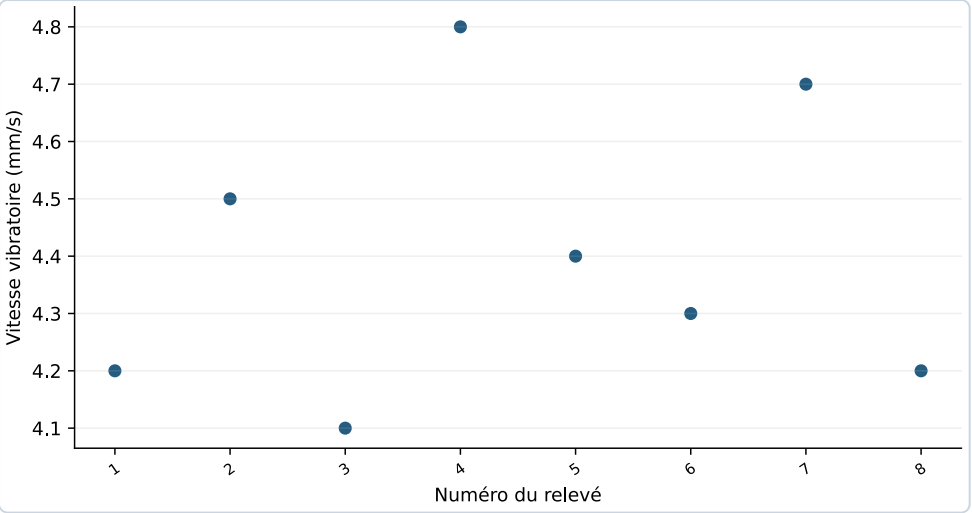
Effectifs du DR 1 : 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1. Le total des huit mesures est 8.

Question 3.2. **Calculer la moyenne des huit mesures et donner le résultat au centième de mm/s.**

Les huit relevés ont le même poids : la moyenne se calcule en additionnant les huit vitesses, puis en divisant par 8. La somme est 35,2 mm/s. Ainsi :

$$\bar{x} = \frac{4,2 + 4,5 + 4,1 + 4,8 + 4,4 + 4,3 + 4,7 + 4,2}{8} = \frac{35,2}{8} = 4,40 \text{ mm/s}.$$

Le résultat est donné au centième demandé. Cette moyenne représente la vitesse vibratoire moyenne de l'équipement pendant la série de mesures.



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La moyenne des huit vitesses mesurées est de 4,40 mm/s, au centième près, pour l'équipement.

Question 3.3. **Déterminer la médiane et l'étendue de cette série. Présenter les valeurs dans l'unité adaptée.**

Pour déterminer la médiane, je range les huit mesures par ordre croissant.

Rang	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Mesure (mm/s)	4,1	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8

La série comporte un nombre pair de valeurs : la médiane est la moyenne des deux valeurs centrales, 4,3 et 4,4 mm/s. L'étendue est la différence entre la plus grande et la plus petite mesure, soit 4,8 moins 4,1 mm/s. Les deux résultats sont exprimés dans l'unité des mesures, le mm/s.

Mesures classées par ordre croissant

Rang	Mesure (mm/s)
1	4,1
2	4,2
3	4,2
4	4,3
5	4,4
6	4,5
7	4,7
8	4,8

Les deux valeurs centrales sont 4,3 et 4,4 mm/s.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La médiane de la série est 4,35 mm/s ; son étendue est 0,7 mm/s pour ces huit relevés.

4. Gestion d’un stock de pièces de rechange

L’atelier possède initialement 180 galets de rechange et en utilise 12 par mois, sans livraison ni réutilisation. Le candidat modélise le stock par une suite arithmétique, recherche le premier mois où il devient strictement inférieur à 60 galets, puis indique le stock restant.

Question 4.1. Écrire la relation de récurrence permettant de calculer u_{n+1} à partir de u_n. Préciser la nature de la suite et sa raison.

Le stock baisse de 12 galets chaque mois. Donc, pour tout entier naturel n, $\mathbf{u_{n+1} = u_n - 12}$, avec $\mathbf{u_0 = 180}$. La suite est arithmétique de raison **−12**.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u_{n+1} = u_n - 12$; suite arithmétique de raison −12.

Question 4.2. Exprimer u_n en fonction de n.

Pour une suite arithmétique, $u_n = u_0 + n\,r$. En utilisant $u_0 = 180$ et $r = -12$, on obtient :

$\mathbf{u_n = 180 - 12n}$, en galets.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $u_n = 180 - 12n$ galets.

Question 4.3. Déterminer le premier mois n pour lequel le stock devient strictement inférieur à 60 galets. Écrire et résoudre l’inéquation correspondante.

1. On résout $180 - 12n < 60$.
2. Alors $-12n < -120$, donc $n > 10$ en inversant le sens de l’inégalité lors de la division par −12.
3. Le premier mois entier qui convient est le mois 11.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le stock devient inférieur à 60 galets au 11e mois.

Question 4.4. Indiquer le stock restant à la fin du mois déterminé à la question 4.3.

À la fin du 11e mois, le stock est $u_{11} = 180 - 12 \times 11 = 48$ galets.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Stock restant : 48 galets.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du baccalauréat professionnel Maintenance des systèmes de production connectés, session 2026, porte le code 26-BCP-MSPC-E11. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle comprend quatre exercices de cinq points sur le refroidissement d'un moteur, le contrôle d'un capteur, les vibrations d'un équipement et la gestion d'un stock. Elle évalue fonctions, probabilités, statistiques et suites.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $T(t) = 22 + 58\exp(-0{,}12t)$, la dérivée est $T'(t) = -6{,}96\exp(-0{,}12t)$.
- La formule des probabilités totales donne $P(A) = P(D)P(A|D) + P(\bar{D})P(A|\bar{D})$.
- La moyenne est la somme des valeurs divisée par l'effectif total ; l'étendue est le maximum moins le minimum.
- Une suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r s'écrit $u_n = u_0 + nr$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les étapes de calcul et préciser les unités, comme demandé dans les consignes générales.
- Pour une probabilité conditionnelle, identifier clairement l'événement conditionnant et arrondir au centième quand cela est demandé.
- Trier les mesures avant de déterminer la médiane et vérifier que les effectifs totalisent huit.
- Pour le stock, respecter l'indice de départ n = 0 et la stricte inégalité « inférieur à 60 ».

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer l'instant où le moteur atteint le seuil de température ?

On pose $T(t) = 30$, on isole l'exponentielle, puis on applique le logarithme népérien. On vérifie que la solution appartient à l'intervalle étudié et on arrondit à la minute près.

Q : Comment calculer la probabilité qu'un capteur soit défectueux sachant qu'une alarme est déclenchée ?

On utilise $P(D|A) = P(D \cap A) / P(A)$. Le numérateur se calcule avec la branche D puis A de l'arbre, et le dénominateur avec la somme des probabilités des branches qui aboutissent à A.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve d'une heure ?

Les quatre exercices sont indépendants et valent chacun cinq points. Il est utile de répartir le temps entre eux, de conserver quelques minutes pour vérifier les calculs et les unités, et de rendre le document réponse DR 1 avec la copie.

Q : Quelles précautions de rédaction et de notation faut-il respecter ?

Les consignes précisent que les calculs utiles, la qualité de la rédaction, la précision des résultats et la cohérence des unités sont évalués. Il faut justifier les démarches, respecter les arrondis demandés et compléter le DR 1 lorsqu'il est requis.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpro-mspc.fr/assets/annales/bac-pro-mspc/Mathématiques/2026/Bac Pro MSPC - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro MSPC : 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.