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-OTM-U11** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

**1. Étude de temps de chargement** (4 questions) **Page 3**

**2. Contrôle des marchandises** (4 questions) **Page 5**

**3. Coût moyen de manutention** (4 questions) **Page 8**

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

**Sujet officiel (PDF) :** https://bacprootm.fr/assets/annales/bac-pro-otm/Mathématiques/2026/Bac Pro OTM - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

# 1. Étude de temps de chargement

La plateforme Transports des Rives a relevé les temps de chargement correspondant à 4, 8, 12, 16 et 20 palettes. Ces mesures servent à étudier des statistiques descriptives et à représenter le nuage de points pour estimer graphiquement le temps nécessaire à 14 palettes.

## Statistiques descriptives

**Question 1.1. Calculer le temps moyen de chargement des cinq relevés et donner le résultat en minutes.**

Les cinq temps relevés sont 18, 26, 33, 42 et 49 minutes. La moyenne se calcule en additionnant les temps, puis en divisant par le nombre de relevés : $\bar{t} = \frac{18+26+33+42+49}{5} = \frac{168}{5} = 33,6$. L'unité est la minute. Après arrondi au dixième, le temps moyen de chargement des cinq relevés est donc de 33,6 minutes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps moyen : 33,6 minutes.

**Question 1.2. Calculer l'étendue des temps de chargement relevés.**

L'étendue mesure l'écart entre la valeur maximale et la valeur minimale de la série. Le temps maximal relevé est 49 minutes et le temps minimal est 18 minutes. On applique la formule : $\text{étendue} = \text{maximum} - \text{minimum} = 49 - 18 = 31$. L'écart entre le chargement le plus long et le chargement le plus court est donc de 31 minutes.

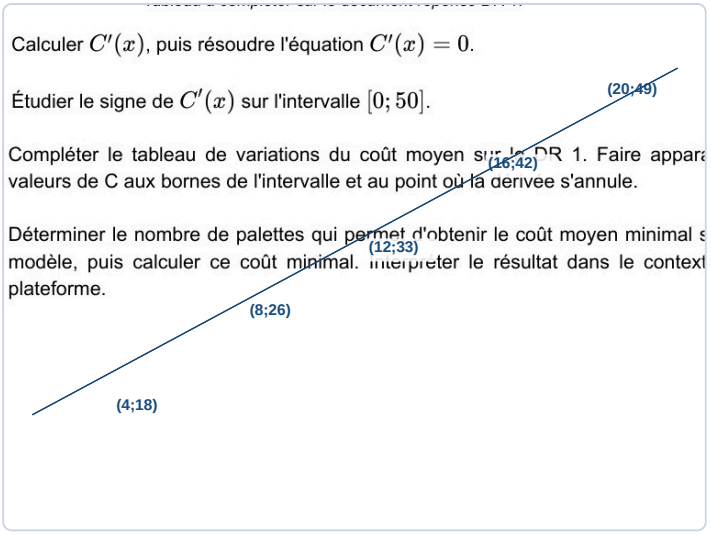
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Étendue des temps : 31 minutes.

## Représentation graphique

**Question 1.3. Sur le repère du document réponse DR 1, placer les cinq points correspondant aux relevés du tableau, puis tracer à main levée une droite d'ajustement du nuage.**

Sur le repère, l'abscisse représente le nombre de palettes $x$ et l'ordonnée le temps de chargement $t$, en minutes. Les cinq coordonnées sont $(4;18)$, $(8;26)$, $(12;33)$, $(16;42)$ et $(20;49)$. Le nuage est croissant. La droite d'ajustement est une droite montante placée au centre du nuage, sans relier les points expérimentaux entre eux.

**Nuage complété**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

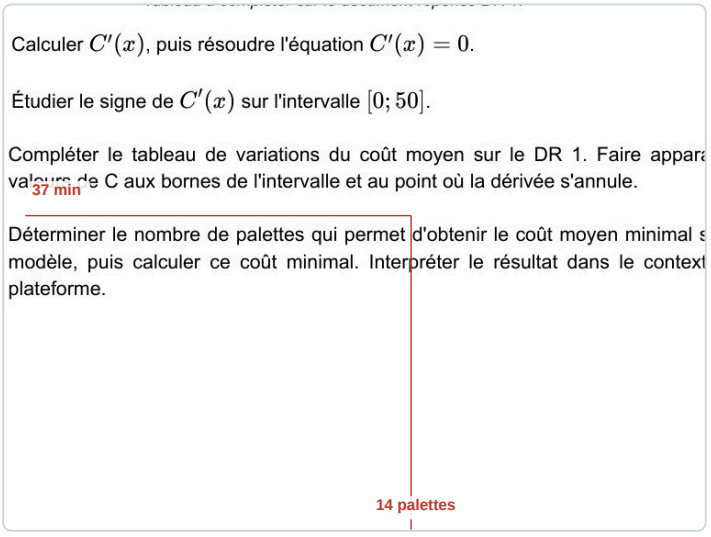
Points placés : (4;18), (8;26), (12;33), (16;42), (20;49). Droite d'ajustement croissante au centre du nuage.

## Estimation graphique

**Question 1.4. À l'aide de la droite tracée sur le DR 1, estimer le temps de chargement de 14 palettes et expliquer brièvement la lecture graphique effectuée.**

Pour estimer le temps correspondant à 14 palettes, on repère 14 sur l'axe horizontal, puis on monte verticalement jusqu'à la droite d'ajustement. Depuis ce point d'intersection, on se déplace horizontalement vers l'axe des temps. La lecture de l'ordonnée obtenue donne environ 37 minutes. Cette valeur est une estimation graphique, donc un arrondi est adapté.

**Lecture graphique pour 14 palettes**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Pour 14 palettes, le temps de chargement estimé est d'environ 37 minutes.

## 2. Contrôle des marchandises

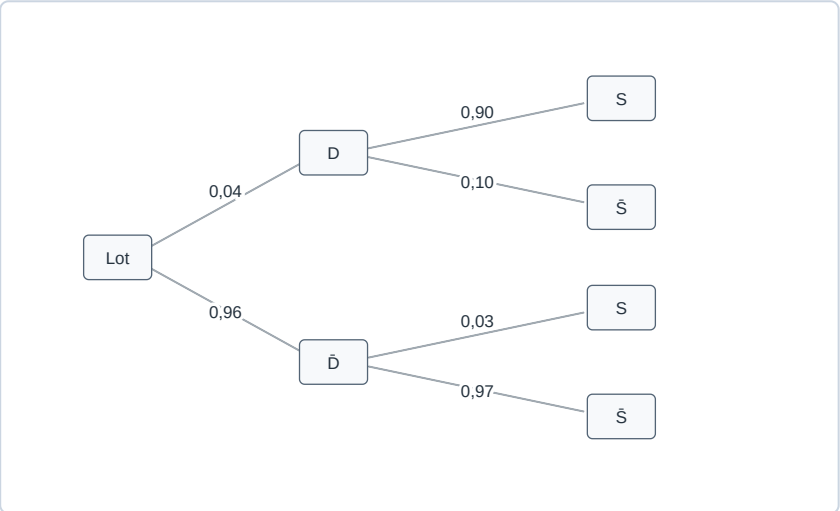
Un système automatique signale des lots de marchandises selon qu'ils sont endommagés ou non. Les probabilités associées à l'état des lots et aux signalements sont données sous forme de données et d'arbre pondéré, afin d'étudier plusieurs probabilités, dont une probabilité conditionnelle.

### Arbre pondéré

**Question 2.1. Recopier sur la copie les probabilités inscrites sur les branches de l'arbre et préciser les événements D et son événement contraire.**

La première bifurcation donne les probabilités des événements **D** et $\overline{D}$. Les branches suivantes indiquent les probabilités conditionnelles de signalement ou de non-signalement selon l'état du lot. On lit donc : $P(D) = 0,04$, $P(\overline{D}) = 0,96$, $P(S|D) = 0,90$, $P(\overline{S}|D) = 0,10$, $P(S|\overline{D}) = 0,03$ et $P(\overline{S}|\overline{D}) = 0,97$. L'événement $D$ signifie « le lot est endommagé » ; son contraire $\overline{D}$ signifie « le lot n'est pas endommagé ».

**Arbre pondéré du contrôle des lots**




D : lot endommagé ; S : lot signalé.

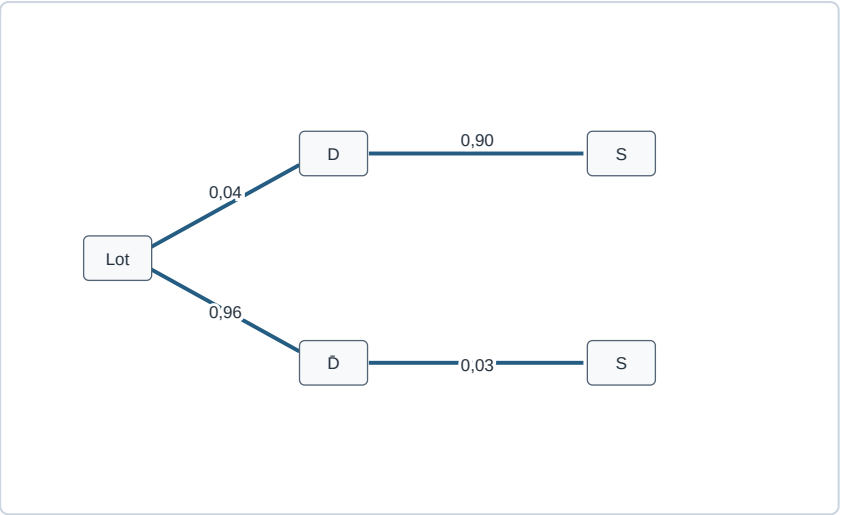
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $D$ : lot endommagé ; $\overline{D}$ : lot non endommagé. Branches : 0,04 ; 0,96 ; 0,90 ; 0,10 ; 0,03 ; 0,97.

### Probabilité totale

**Question 2.2. Calculer la probabilité qu'un lot choisi au hasard soit signalé par le système. Donner le résultat sous forme décimale.**

Un lot est signalé dans l'un de deux cas incompatibles : il est endommagé et signalé, ou il n'est pas endommagé et signalé. On additionne les probabilités de ces deux chemins : $P(S) = P(D)P(S|D) + P(\overline{D})P(S|\overline{D})$. Avec les données de l'arbre, $P(S) = 0,04 \times 0,90 + 0,96 \times 0,03 = 0,036 + 0,0288 = 0,0648$. La probabilité demandée, exprimée sous forme décimale, est donc 0,0648.

**Chemins de signalement**




Les deux chemins signalés sont additionnés pour obtenir P(S).

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

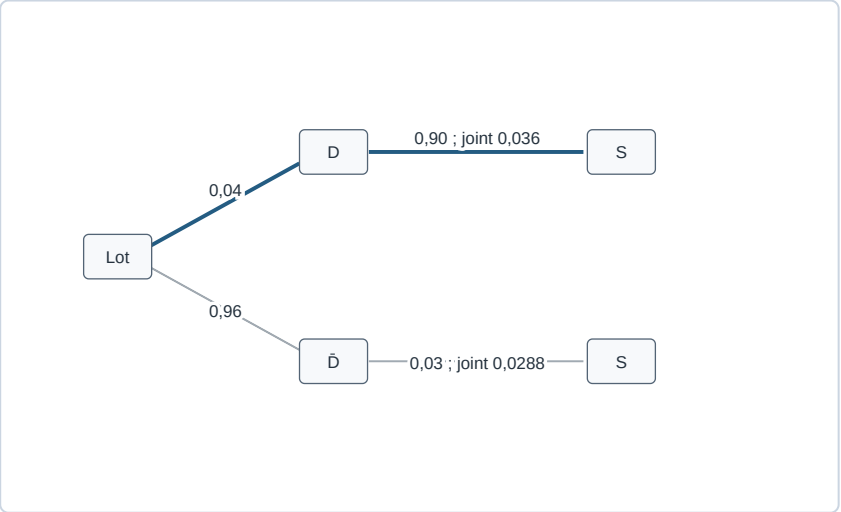
La probabilité qu'un lot choisi au hasard soit signalé est 0,0648.

## Probabilité conditionnelle

**Question 2.3. Sachant qu'un lot est signalé, calculer la probabilité qu'il soit endommagé et arrondir le résultat au millième.**

La probabilité qu'un lot soit à la fois endommagé et signalé est $P(D \cap S) = 0,04 \times 0,90 = 0,036$. La probabilité qu'il soit signalé vaut $P(S) = 0,0648$. On applique la formule de probabilité conditionnelle : $P(D|S) = \frac{P(D \cap S)}{P(S)} = \frac{0,036}{0,0648} \approx 0,5556$. Arrondie au millième, la probabilité qu'un lot signalé soit endommagé est 0,556, soit environ 55,6 %.

**Probabilité d'endommagement parmi les lots signalés**




Le chemin D puis S fournit le numérateur ; les chemins vers S donnent le dénominateur.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

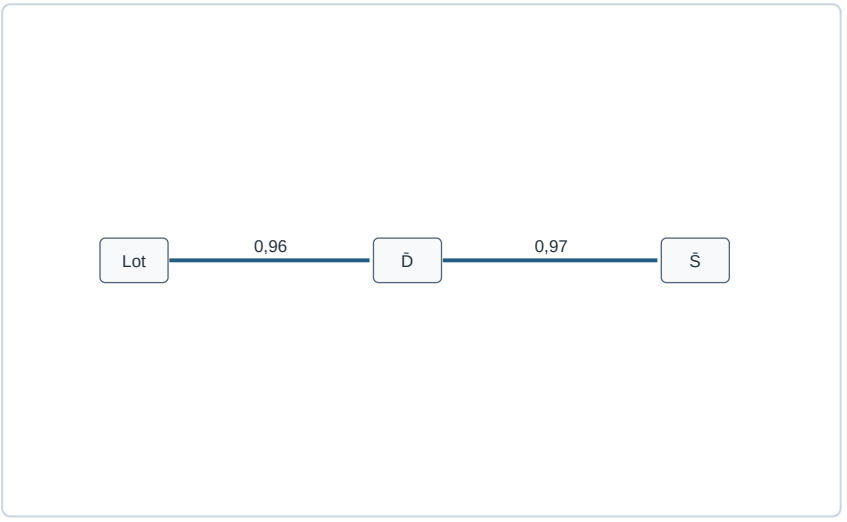
Parmi les lots signalés, la probabilité d'être endommagé est $P(D|S) \approx 0,556$, soit environ 55,6 %.

## Probabilité d'intersection

**Question 2.4. Calculer la probabilité qu'un lot ne soit pas endommagé et ne soit pas signalé.**

Il faut calculer la probabilité que le lot ne soit pas endommagé et ne soit pas signalé, soit $P(\overline{D} \cap \overline{S})$. Sur l'arbre, le chemin correspondant porte les probabilités 0,96 puis 0,97. La probabilité d'un chemin est le produit des probabilités de ses branches : $P(\overline{D} \cap \overline{S}) = P(\overline{D})P(\overline{S}|\overline{D}) = 0,96 \times 0,97 = 0,9312$.

**Chemin non endommagé et non signalé**




La probabilité de ce chemin est le produit des probabilités des deux branches.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La probabilité qu'un lot ne soit ni endommagé ni signalé est $0,9312$.

## 3. Coût moyen de manutention

Le responsable de la plateforme modélise le coût moyen de manutention par palette en fonction du nombre de palettes traitées simultanément, pour un nombre compris entre 0 et 50. L'étude de la dérivée et des variations de la fonction doit permettre de déterminer le nombre de palettes correspondant au coût moyen minimal.

### Fonction dérivée

**Question 3.1. Calculer C'(x), puis résoudre l'équation C'(x) = 0.**

On dérive chaque terme de la fonction : la dérivée de $0{,}02x^2$ est $2 \times 0{,}02x$, celle de $-1{,}2x$ est $-1{,}2$ et celle de 38 est 0. Ainsi, $C'(x) = 0{,}04x - 1{,}2$. Pour résoudre $C'(x) = 0$, on ajoute 1,2 aux deux membres, puis on divise par 0,04 : $0{,}04x = 1{,}2$, donc $x = 1{,}2 \div 0{,}04 = 30$. La dérivée s'annule pour 30 palettes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C'(x) = 0{,}04x - 1{,}2$ ; $C'(x) = 0$ pour $x = 30$ palettes.

### Signe de la dérivée

**Question 3.2. Étudier le signe de C'(x) sur l'intervalle [0 ; 50].**

$C'(x) = 0{,}04x - 1{,}2$ est une fonction affine de coefficient directeur positif : elle augmente sur [0 ; 50]. Elle s'annule en $x = 30$, donc son signe est négatif avant 30 et positif après 30. À $x = 30$, la dérivée est nulle. Par conséquent, la fonction C décroît de 0 à 30 palettes, puis croît de 30 à 50 palettes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C'(x) < 0$ sur $[0 ; 30[$, $C'(30) = 0$ et $C'(x) > 0$ sur $]30 ; 50]$.

### Tableau de variations

**Question 3.3. Compléter le tableau de variations du coût moyen sur le DR 1. Faire apparaître les valeurs de C aux bornes de l'intervalle et au point où la dérivée s'annule.**

Le tableau de DR 1 se complète avec les signes de C' et les valeurs de C aux trois abscisses indiquées. La fonction décroît jusqu'à 30, puis croît après 30. Le calcul au point critique donne $C(30) = 0{,}02 \times 30^2 - 1{,}2 \times 30 + 38 = 20$ euros par palette.

| x | Signe de C'(x) | Valeur de C(x) en euros par palette |
|---|---|---|
| 0 | − | 38 |
| 30 | 0 | 20 |
| 50 | + | 28 |

Les valeurs aux bornes et les signes concordent avec le tableau de variations fourni dans le sujet.

Tableau de variations complété

Tableau de variations de C

| x | Signe de C'(x) | Valeur de C(x) en euros par palette |
|---|---|---|
| 0 | – | 38 |
| 30 | 0 | 20 |
| 50 | + | 28 |

*Compléter les cases indiquées par des points de suspension.*

✓ RÉPONSE À RETENIR

Signes aux abscisses 0, 30 et 50 : −, 0, + ; valeurs de C : 38, 20 et 28 €/palette.

## Minimum et interprétation

**Question 3.4. Déterminer le nombre de palettes permettant d'obtenir le coût moyen minimal selon ce modèle, calculer ce coût minimal, puis interpréter le résultat dans le contexte de la plateforme.**

La dérivée est négative avant 30 et positive après 30 : C atteint donc son minimum sur [0 ; 50] pour x = 30. On calcule ce coût en remplaçant x par 30 dans le modèle : $C(30) = 0{,}02 \times 30^2 - 1{,}2 \times 30 + 38 = 20$ euros par palette. Dans le contexte, traiter simultanément 30 palettes correspond au coût moyen de manutention le plus faible prévu par le modèle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Minimum : 20 €/palette pour 30 palettes traitées simultanément.

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

**Bilan de l'épreuve :** L'épreuve de mathématiques U11 du baccalauréat professionnel Organisation de transport de marchandises, session 2026, code 26-BCP-OTM-U11, dure une heure et a un coefficient 1. Elle porte sur une plateforme de transport et évalue les statistiques descriptives, l'ajustement graphique, les probabilités conditionnelles, la dérivation et l'étude des variations d'un coût moyen.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La moyenne d'une série s'obtient en additionnant les valeurs puis en divisant par leur nombre.
- L'étendue d'une série est la différence entre sa valeur maximale et sa valeur minimale.
- La probabilité d'un événement obtenu par plusieurs chemins se calcule en additionnant les probabilités de ces chemins.
- Si C' passe de négatif à positif, C atteint un minimum au point où C' s'annule.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs et ajouter les unités aux résultats numériques lorsque c'est nécessaire.
- Sur le graphique, placer les coordonnées à partir des axes et expliquer la lecture utilisée pour l'estimation.
- Distinguer les probabilités des branches initiales de celles conditionnées par l'état du lot.
- Compléter le DR 1 et le rendre avec la copie, en vérifiant les signes et les valeurs de C aux points demandés.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment calculer le temps moyen des cinq chargements ?**

Additionnez les cinq temps relevés, 18, 26, 33, 42 et 49 minutes, puis divisez leur somme par 5. Présentez le calcul et donnez le résultat en minutes.

**Q : Comment calculer la probabilité qu'un lot signalé soit endommagé ?**

Utilisez la formule $P(D|S) = P(D \cap S) / P(S)$. Calculez le produit des probabilités sur le chemin D puis S, puis P(S) par la formule des probabilités totales, et arrondissez le quotient au millième.

**Q : Comment organiser les 60 minutes de l'épreuve ?**

Les trois exercices valent respectivement 7, 6 et 7 points. Répartissez le temps en fonction de ces valeurs, puis gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités, les arrondis et le document réponse DR 1.

**Q : Qu'attend-on dans l'interprétation du coût minimal ?**

Reliez le minimum obtenu au contexte : indiquez combien de palettes doivent être traitées simultanément et quel est alors le coût moyen par palette, exprimé en euros par palette.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://bacprootm.fr/assets/annales/bac-pro-otm/Mathématiques/2026/Bac Pro OTM - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
**Ressources Bac Pro OTM :** 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.