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 Bac Pro TBORGO, veuillez visiter :
bacprotborgo.fr/annales-sujets-et-corriges

Mathématiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TBORGO-E11** • Durée : **45 minutes** • Coefficient : **1,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Estimation des volumes de béton (4 questions) **Page 3**

2. Évolution de la résistance d'un béton (4 questions) **Page 6**

3. Détermination d'une aire maximale (4 questions) **Page 8**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/Mathématiques/2026/Bac Pro TBORGO - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Estimation des volumes de béton

Une dalle de chantier est composée de trois zones rectangulaires dont les dimensions sont données dans un tableau. Il faut déterminer les surfaces et les volumes, majorer le volume de 4 % pour les pertes, puis calculer le nombre de sacs de ciment de 25 kg nécessaires.

Question 1.1. Calculer la surface totale des trois zones de la dalle et détailler les calculs.

La surface d'un rectangle se calcule par longueur × largeur. On obtient pour A : 12 × 8 = 96 m² ; pour B : 6 × 4 = 24 m² ; pour C : 4 × 3 = 12 m². La surface totale est la somme des trois surfaces : 96 + 24 + 12 = 132 m². Cette valeur correspond à la surface de l'ensemble de la dalle.

Surfaces des trois zones

Zone	Calcul	Surface (m²)
A	12 × 8	96
B	6 × 4	24
C	4 × 3	12
Total	96 + 24 + 12	132

Somme des surfaces rectangulaires.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface totale : 132 m².

Question 1.2. Calculer le volume théorique de béton nécessaire à la réalisation de la dalle, sans tenir compte des pertes.

1. La formule du volume d'une dalle est : surface × épaisseur.
2. La surface totale vaut 132 m² et l'épaisseur est 0,15 m.
3. Calcul : 132 × 0,15 = 19,8 m³.

Le volume théorique est celui nécessaire avant la majoration de 4 % liée aux pertes de coulage.

Volume théorique de béton

Surface totale (m²)	Épaisseur (m)	Calcul	Volume (m³)
132	0,15	132 × 0,15	19,8

Calcul avant prise en compte des pertes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume théorique : 19,8 m³.

Question 1.3. Calculer le volume de béton à commander en tenant compte de la majoration de 4 %, puis compléter le document réponse DR 1.

Pour chaque zone, le volume se calcule en multipliant sa surface par l'épaisseur de 0,15 m. Le volume théorique total est de 19,8 m³. La majoration de 4 % revient à multiplier ce volume par 1,04 : 19,8 × 1,04 = 20,592 m³. Le tableau ci-dessous reprend les valeurs à reporter dans le DR 1 ; les tirets indiquent les cases sans total de longueur ou de largeur.

Zone	Surface (m²)	Volume de béton (m³)
A	12 × 8 = 96	96 × 0,15 = 14,4
B	6 × 4 = 24	6 × 4 × 0,15 = 3,6
C	4 × 3 = 12	4 × 3 × 0,15 = 1,8
Total théorique	132	19,8
Après majoration de 4 %	132	19,8 × 1,04 = 20,592

DR 1 complété

Zone	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface (m²)	Volume de béton (m³)
A	12	8	96	14,4
B	6	4	24	3,6
C	4	3	12	1,8
Total théorique	-	-	132	19,8
Volume à commander après majoration de 4 %	-	-	132	20,592

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume à commander : 20,592 m³.

Question 1.4. À partir du volume commandé calculé à la question 1.3, déterminer le nombre de sacs de ciment nécessaire. Arrondir à l'entier supérieur et justifier l'arrondi.

Le volume commandé est 20,592 m³ et la masse de ciment nécessaire est de 300 kg par m³. La masse totale vaut donc 20,592 × 300 = 6 177,6 kg. Un sac contient 25 kg : 6 177,6 ÷ 25 = 247,104 sacs. Comme les sacs ne peuvent pas être achetés en fraction, on arrondit à l'entier supérieur pour disposer d'assez de ciment.

Calcul des sacs de ciment

Étape	Calcul	Résultat
Masse de ciment	20,592 × 300	6 177,6 kg
Nombre de sacs	6 177,6 ÷ 25	247,104
Arrondi supérieur	247,104 → 248	248 sacs

La masse d'un sac est de 25 kg.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut 248 sacs de ciment de 25 kg.

2. Évolution de la résistance d'un béton

Des mesures expérimentales de résistance à la compression d'éprouvettes de béton sont présentées dans un tableau et un nuage de points, pour cinq âges allant de 1 à 28 jours. L'étude porte sur l'évolution mesurée, l'ajustement affine par régression linéaire et l'utilisation du modèle pour estimer une résistance ou un âge.

Question 2.1. Déterminer l'augmentation de la résistance mesurée entre le premier et le vingt-huitième jour.

Les mesures du tableau donnent une résistance de 8 MPa au premier jour et de 38 MPa au vingt-huitième jour. Pour déterminer l'augmentation, on soustrait la valeur initiale de la valeur finale : $38 - 8 = 30$. La différence s'exprime en MPa, comme les résistances mesurées. La résistance a donc augmenté de 30 MPa entre ces deux dates.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entre le premier et le vingt-huitième jour, la résistance mesurée augmente de 30 MPa au total.

Question 2.2. À l'aide de la fonction de régression linéaire de la calculatrice, déterminer une équation de la droite d'ajustement de R en fonction de t, sous la forme R(t) = at + b. Arrondir a et b au centième.

Calcul	Résultat
$a = \frac{5\times 2269 - 71\times 124}{5\times 1471 - 71^2}$	$a \approx 1,0981$
$b = \frac{124 - a\times 71}{5}$	$b \approx 9,2070$

Les calculs utilisent les cinq couples $(t ; R)$ du tableau. Les sommes sont $\sum t = 71$, $\sum R = 124$, $\sum t^2 = 1471$ et $\sum tR = 2269$. La régression affine s'écrit $R(t) = at + b$. On arrondit séparément les coefficients au centième, comme le demande l'énoncé. Dans le modèle, t est en jours et R en MPa.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La droite d'ajustement des mesures est $R(t) = 1,10t + 9,21$, avec t en jours et R en MPa.

Question 2.3. À l'aide de l'ajustement obtenu à la question 2.2, estimer la résistance au trente-cinquième jour. Donner le résultat au dixième de MPa et indiquer pourquoi cette valeur est une estimation.

On utilise l'équation arrondie obtenue à la question 2.2, soit $R(t) = 1,10t + 9,21$. Pour le trente-cinquième jour, on remplace t par 35 : $R(35) = 1,10 \times 35 + 9,21 = 47,71$ MPa. Arrondi au dixième, cela donne 47,7 MPa. C'est une estimation car cette valeur provient du modèle affine, et non d'une mesure. Elle prolonge aussi les données au-delà du dernier âge mesuré, 28 jours.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La résistance estimée au trente-cinquième jour est de 47,7 MPa, par extrapolation du modèle affine.

Question 2.4. En utilisant le modèle affine R(t) = 1,10t + 9,20, déterminer à quel âge ce modèle prévoit une résistance de 30 MPa. Donner le résultat au dixième de jour.

Le modèle prévoit une résistance de 30 MPa lorsque $R(t) = 30$. On résout donc $30 = 1,10t + 9,20$. En soustrayant 9,20, puis en divisant par 1,10, on obtient $t = \frac{30-9,20}{1,10} = 18,909\ldots$ jours. Arrondi au dixième de jour, l'âge prévu par ce modèle est 18,9 jours.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Selon le modèle affine, la résistance atteint 30 MPa à l'âge de 18,9 jours.

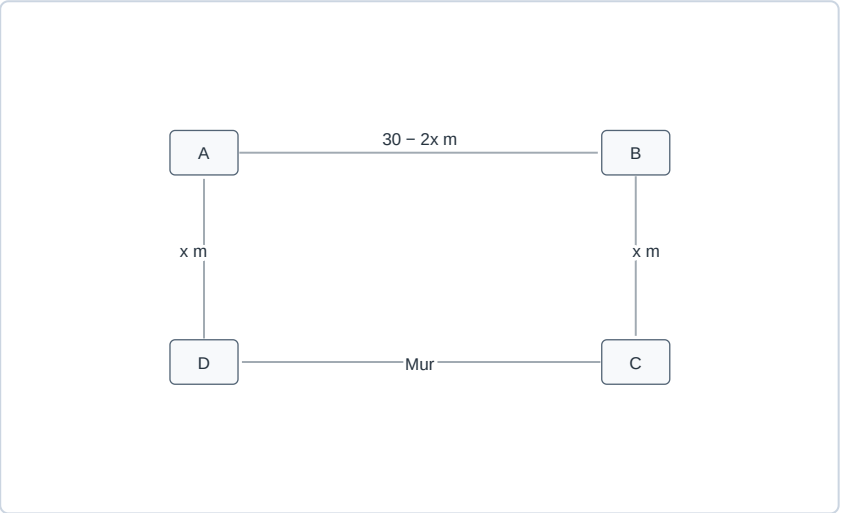
3. Détermination d'une aire maximale

Une zone rectangulaire de stockage est aménagée contre un mur, qui constitue l'un de ses côtés. Une barrière de 30 m ferme les trois autres côtés ; l'aire est étudiée en fonction de la longueur x des deux côtés perpendiculaires au mur, avec le tableau de variations de A fourni.

Question 3.1. Exprimer la longueur du côté parallèle au mur en fonction de x. Préciser l'intervalle des valeurs possibles de x.

La barrière de 30 m ferme les deux côtés perpendiculaires au mur, chacun de longueur x, ainsi que le côté parallèle au mur. La longueur de ce dernier est donc le total moins les deux côtés de longueur x : $30 - x - x = 30 - 2x$ m. Les longueurs doivent être positives ou nulles : $x \geq 0$ et $30 - 2x \geq 0$. Cette seconde condition donne $x \leq 15$. L'intervalle possible est donc $[0 ; 15]$ m.

Côtés fermés par la barrière



La barrière ferme trois côtés ; le mur constitue le quatrième côté.

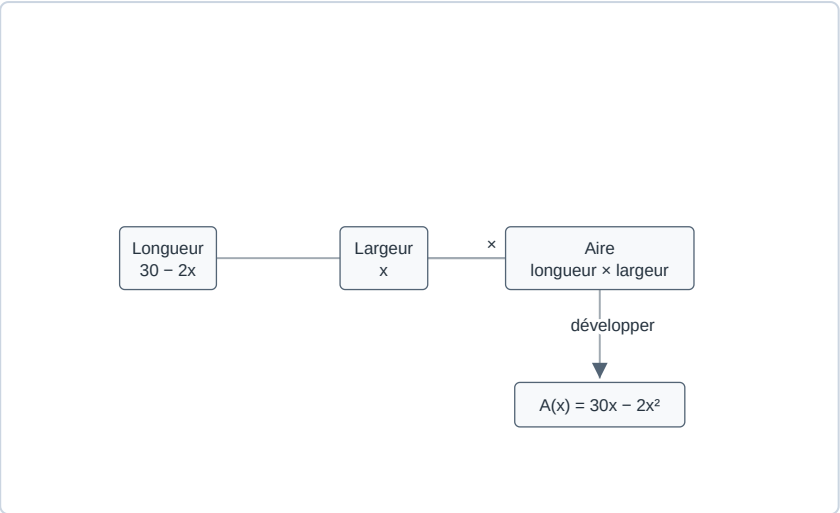
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le côté parallèle au mur mesure 30 − 2x m ; la longueur x vérifie 0 ≤ x ≤ 15 m.

Question 3.2. Montrer que l'aire de la zone s'écrit A(x) = x(30 − 2x), puis développer cette expression.

L'aire d'un rectangle se calcule en multipliant ses deux dimensions. Ici, un côté mesure x mètres et le côté adjacent mesure $30 - 2x$ mètres, d'après la longueur totale de barrière. Ainsi, $A(x) = x(30 - 2x)$. En appliquant la distributivité, on multiplie x par chacun des termes entre parenthèses : $30 \times x - 2 \times x \times x = 30x - 2x^2$. L'aire est exprimée en mètres carrés.

Calcul de l’aire du rectangle



Les dimensions sont en mètres et l’aire en mètres carrés.

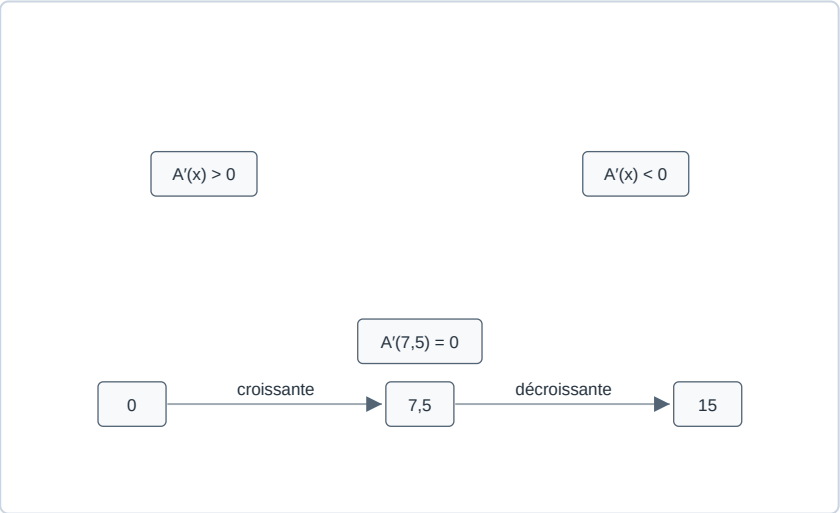
✓ RÉPONSE À RETENIR

A(x) = x(30 − 2x) = 30x − 2x², avec A(x) exprimée en m².

Question 3.3. Calculer la dérivée A′(x), puis résoudre l'équation A′(x) = 0 sur l'intervalle [0 ; 15].

On développe d’abord l’expression de l’aire : $A(x) = 30x - 2x^2$. La dérivée de $30x$ est 30 et celle de $-2x^2$ est $-4x$, donc $A'(x) = 30 - 4x$. Pour trouver son zéro, on résout $30 - 4x = 0$: $4x = 30$, puis $x = 30 \div 4 = 7{,}5$. Cette valeur est bien comprise entre 0 et 15.

Signe de la dérivée sur l’intervalle



Le point où la dérivée s’annule est x = 7,5.

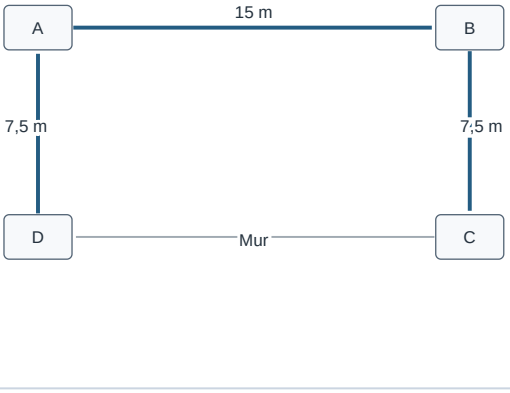
✓ RÉPONSE À RETENIR

A′(x) = 30 − 4x ; l’équation A′(x) = 0 admet x = 7,5 m sur [0 ; 15].

Question 3.4. À l'aide du tableau de variations, déterminer la valeur de x qui donne l'aire maximale. Indiquer les dimensions de la zone correspondante et son aire maximale.

Le tableau de variations montre que l'aire augmente de 0 à 7,5 m, puis diminue jusqu'à 15 m. Elle est donc maximale pour x = 7,5 m. Chacun des deux côtés perpendiculaires au mur mesure 7,5 m. Le troisième côté mesure 30 − 2 × 7,5 = 15 m. L'aire maximale vaut alors 7,5 × 15 = 112,5 m², ce qui correspond au maximum indiqué dans le tableau fourni.

Dimensions à l'aire maximale



Rectangle de surface maximale : 7,5 m × 15 m = 112,5 m².

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'aire maximale est 112,5 m², obtenue pour deux côtés de 7,5 m et un côté parallèle au mur de 15 m.

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

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve de mathématiques du bac professionnel Technicien du bâtiment : organisation et réalisation du gros œuvre, session 2026, porte le code 26-BCP-TBORGO-E11. D'une durée de 45 minutes et de coefficient 1,5, elle évalue les calculs de volumes liés au béton, l'analyse de mesures de résistance par régression affine et la recherche d'une aire maximale par dérivation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surface d'un rectangle vaut longueur × largeur ; le volume d'une dalle vaut surface × épaisseur.
- Pour tenir compte d'une majoration de 4 %, multiplier le volume théorique par 1,04.
- Dans un modèle affine R(t) = at + b, remplacer t par la valeur étudiée pour obtenir l'estimation.
- Pour la zone contre le mur, $A(x) = x(30 - 2x) = 30x - 2x^2$ et $A'(x) = 30 - 4x$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les surfaces en m² des volumes en m³ et préciser les unités dans les réponses.
- Calculer la masse de ciment à partir du volume commandé, la convertir en sacs de 25 kg et arrondir au supérieur.
- La résistance au 35e jour est estimée au-delà des mesures observées, qui s'arrêtent au 28e jour.
- Pour l'aire maximale, respecter l'intervalle [0 ; 15] et fournir la valeur de x, les dimensions et l'aire.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume de béton à commander après prise en compte des pertes ?

Calculez d'abord le volume théorique en multipliant la surface totale par l'épaisseur de 0,15 m. Appliquez ensuite la majoration de 4 % en multipliant ce volume par 1,04.

Q : Pourquoi la résistance estimée au trente-cinquième jour est-elle une estimation ?

On remplace t par 35 dans l'équation d'ajustement affine. Il s'agit d'une estimation car les mesures expérimentales s'arrêtent au 28e jour : le résultat prolonge donc le modèle au-delà des données observées.

Q : Comment organiser les 45 minutes et quels documents faut-il rendre ?

Les trois exercices sont indépendants et valent respectivement 6, 7 et 7 points. Répartissez le temps entre eux, justifiez vos réponses et rendez le document réponse DR 1 complété avec la copie.

Q : Quels arrondis et quelles unités faut-il respecter dans les réponses ?

Justifiez les réponses et précisez les unités. Arrondissez les résultats numériques au dixième si nécessaire, sauf indication contraire ; les coefficients de la droite d'ajustement sont à arrondir au centième.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/Mathématiques/2026/Bac Pro TBORGO - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TBORGO : 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.