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 2010 • Code sujet : **E4** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Le nombre d’or (3 questions) **Page 3**

2. Étude géométrique du portique (8 questions) **Page 5**

3. Étude du coût des pierres (4 questions) **Page 7**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bppierre.fr/assets/annales/bp-pierre/U40 - Mathématiques/2010/BP Pierre - U40 - Mathématiques - Session 2010 - 1-Sujet.pdf

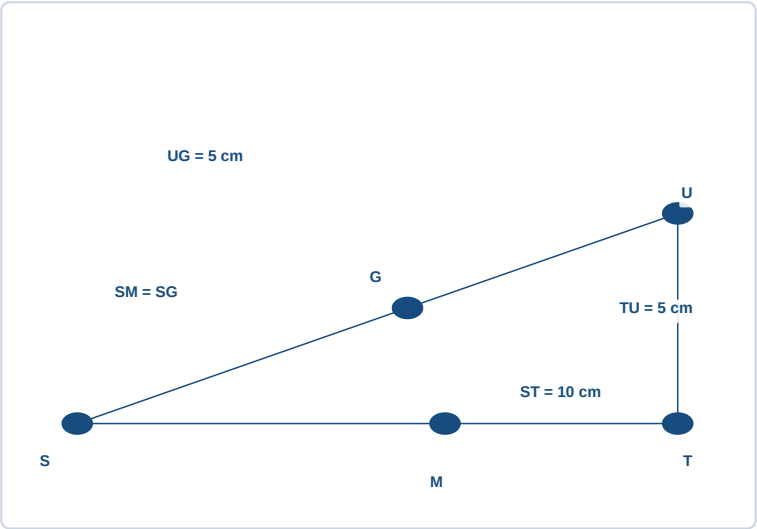
1. Le nombre d’or

Le sujet présente un portique en pierre de Saint-Maximin dont la vue de face est un rectangle de largeur AB = 3 m et de hauteur AD = 4,8 m. Cette partie introduit le nombre d’or et demande de le construire, de le calculer puis de vérifier si les dimensions du portique respectent cette proportion.

Question 1. Construire un triangle STU rectangle en T tel que ST = 2 × TU et TU = 5 cm. Placer G sur [SU] avec UG = UT, puis M sur [ST] avec SM = SG. Mesurer SM et MT au millimètre près, puis calculer ST/SM et SM/MT et arrondir les résultats au dixième pour obtenir une valeur approchée du nombre d’or.

1. Tracer le triangle rectangle en T avec TU = 5 cm et ST = 2 × 5 = 10 cm. Le théorème de Pythagore donne SU = $\sqrt{10^2 + 5^2} \approx 11,18$ cm.
2. Comme UG = 5 cm, SG = 11,18 - 5 = 6,18 cm. Donc SM = SG ≈ 6,2 cm au millimètre près et MT = 10 - 6,18 ≈ 3,8 cm.
3. Avec les mesures arrondies, $ST/SM = 10/6,2 \approx 1,6$ et $SM/MT = 6,2/3,8 \approx 1,6$, au dixième.

Construction du triangle STU et des points G et M



✓ RÉPONSE À RETENIR

SM ≈ 6,2 cm ; MT ≈ 3,8 cm ; ST/SM ≈ 1,6 et SM/MT ≈ 1,6.

Question 2. Calculer au dixième près la valeur exacte du nombre d’or donnée par le nombre fractionnaire (1 + √5) / 2.

La valeur exacte est donnée par $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2$. On approche d’abord la racine : $\sqrt{5} \approx 2,236$. En remplaçant dans la formule, on obtient $\varphi \approx (1 + 2,236)/2 = 3,236/2 = 1,618$. Pour arrondir au dixième, on regarde le chiffre des centièmes : il vaut 1, donc le chiffre des dixièmes reste inchangé. La valeur demandée est donc $1,6$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrondi au dixième, le nombre d’or vaut $\varphi \approx 1,6$.

Question 3. Calculer le rapport AD/AB pour le portique, puis justifier si ses dimensions respectent le nombre d'or.

Le rapport à calculer est celui de la hauteur sur la largeur. Les deux mesures du portique sont exprimées en mètres, donc leur quotient est sans unité. La comparaison se fait avec le nombre d'or obtenu à la question précédente, soit environ 1,6 au dixième.

Grandeur	Calcul	Valeur
Rapport du portique	$AD/AB = 4,8/3$	1,6
Nombre d'or	$(1+\sqrt{5})/2$	$\approx 1,618$, soit 1,6 au dixième

Les valeurs coïncident au dixième : les dimensions respectent donc approximativement la proportion du nombre d'or, mais le rapport n'est pas exactement égal à sa valeur exacte.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$AD/AB = 1,6$. Le portique respecte approximativement la proportion du nombre d'or, à l'arrondi au dixième.

2. Étude géométrique du portique

L'étude s'appuie sur le plan coté du portique et sur des propriétés de sa figure, notamment un axe de symétrie et un triangle isocèle rectangle ORP avec OR = OP = 1 m. Les questions portent sur des secteurs circulaires, des aires, le volume, la masse, le poids et la pression exercée sur le sol.

Question 1. Sachant que OH = 1,414 m, calculer l'aire du secteur angulaire HOG à l'aide de la formule fournie. Exprimer l'aire en m² et l'arrondir au dm².

Le schéma donne un angle HOG de 90° et OH = 1,414 m. Pour un secteur, **A = α × π × R² / 360**. Donc $A = 90 \times \pi \times 1{,}414^2/360 \approx 1{,}5703\,\text{m}^2$. Arrondie au dm², soit au centième de m², l'aire vaut 1,57 m².

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du secteur HOG : 1,57 m².

Question 2. Calculer l'aire du secteur angulaire FRG en prenant 45° comme mesure de l'angle FRG.

Le plan donne un rayon RF de 0,5 m et l'angle FRG vaut 45°. L'aire du secteur est $A = 45 \times \pi \times 0{,}5^2/360 \approx 0{,}0982\,\text{m}^2$. Arrondie au dm², elle vaut 0,10 m².

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du secteur FRG : 0,10 m².

Question 3. Calculer l'aire du triangle OPR, rectangle en O.

Le triangle OPR est rectangle en O. Ses deux côtés perpendiculaires mesurent OR = OP = 1 m. Ainsi, $A = OR \times OP/2 = 1 \times 1/2 = 0{,}50\,\text{m}^2$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du triangle OPR : 0,50 m².

Question 4. Calculer la longueur IF, puis en déduire l'aire du rectangle IFEJ.

Dans le triangle rectangle isocèle OPR, $RP = \sqrt{1^2 + 1^2} \approx 1{,}414$ m. D'après le plan, $IF = RF + RP + PI = 0{,}5 + 1{,}414 + 0{,}5 = 2{,}414$ m. La hauteur EJ est 3,3 m. L'aire du rectangle IFEJ vaut donc $2{,}414 \times 3{,}3 \approx 7{,}97\,\text{m}^2$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> IF = 2,414 m ; aire de IFEJ = 7,97 m².

Question 5. **Montrer que l'aire de la partie IHOGFEJ vaut 8,61 m², puis en déduire l'aire de la surface du portique.**

En suivant la décomposition de l'ouverture indiquée par le plan, son aire IHOGFEJ est 8,61 m², comme demandé. La face complète est un rectangle de largeur 3 m et de hauteur 4,8 m : $3 \times 4{,}8 = 14{,}4\,\text{m}^2$. L'aire de pierre de la face est donc $14{,}4 - 8{,}61 = 5{,}79\,\text{m}^2$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire IHOGFEJ : 8,61 m² ; aire de la face du portique : 5,79 m².

Question 6. **Sachant que le portique a une profondeur de 2 m, calculer son volume en m³.**

Le volume est égal à l'aire de la face multipliée par la profondeur. Avec une aire de 5,79 m² et une profondeur de 2 m : $V = 5{,}79 \times 2 = 11{,}58\,\text{m}^3$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume du portique : 11,58 m³.

Question 7. **Avec une masse volumique de la pierre de Saint-Maximin de 2 700 kg/m³, calculer la masse de l'édifice, puis son poids en newtons en prenant g = 10 N/kg.**

La masse est le produit de la masse volumique par le volume : $m = 2700 \times 11{,}58 = 31\,266$ kg. Le poids vaut $P = m \times g$, donc $P = 31\,266 \times 10 = 312\,660$ N.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse : 31 266 kg ; poids : 312 660 N.

Question 8. **Sachant que l'aire de la surface au sol est de 1,516 m², calculer à l'unité la pression, en pascals, exercée par l'édifice sur le sol.**

La pression est le poids divisé par l'aire de contact : $p = F/S$. Ainsi, $p = 312660/1{,}516 \approx 206240{,}1$ Pa. Arrondie à l'unité, la pression est 206 240 Pa.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pression exercée sur le sol : 206 240 Pa.

3. Étude du coût des pierres

Un artisan doit acheter les pierres nécessaires à la fabrication du portique, dont le prix est de 2 500 € TTC. Les questions comparent deux réductions successives de 10 % et 9,6 % à une réduction unique de 19,6 %.

Question 1. **L'ensemble des pierres coûte 2 500 € TTC et une réduction de 10 % est accordée à l'artisan. Calculer le prix qu'il doit payer.**

Une réduction de 10 % signifie que l'artisan paie 100 % − 10 % = 90 % du prix initial. Le prix à payer est donc : **2 500 × 90/100 = 2 250 €**. La remise représente 250 €, car 2 500 − 2 250 = 250. Le montant restant à payer pour l'ensemble des pierres est de 2 250 € TTC.

✓ RÉPONSE À RETENIR

2 250 € TTC

Question 2. **Après la première réduction, le vendeur accorde une deuxième réduction de 9,6 %. Calculer le prix final TTC.**

La réduction de 9,6 % s'applique au montant déjà réduit, soit 2 250 €, et non au prix initial. L'artisan paie donc 100 % − 9,6 % = 90,4 % de 2 250 €.
2 250 × 90,4/100 = 2 034 €
La deuxième remise est de 216 € : 2 250 − 2 034 = 216. Le montant de 2 034 € est le prix final TTC après les deux réductions successives.

✓ RÉPONSE À RETENIR

2 034 € TTC

Question 3. **Calculer le prix de vente TTC si l'artisan avait reçu immédiatement une remise unique de 19,6 %.**

Pour une remise unique de 19,6 %, il reste à payer 100 % − 19,6 % = 80,4 % du prix initial. On applique ce taux directement aux 2 500 € : **2 500 × 80,4/100 = 2 010 €**. La remise unique vaut donc 490 € (2 500 − 2 010). Le prix de vente TTC correspondant à cette remise est de 2 010 €.

✓ RÉPONSE À RETENIR

2 010 € TTC

Question 4. **Déterminer si les deux remises successives des questions 1 et 2 correspondent à une remise unique de 19,6 %, et justifier la réponse.**

Les deux remises successives ne s'additionnent pas simplement, car la seconde porte sur un prix déjà réduit. Le coefficient global est le produit des coefficients de paiement :

- **0,90 × 0,904 = 0,8136**, soit 81,36 % du prix initial payé ;
- la remise effective est donc 100 % − 81,36 % = **18,64 %**.

Le prix après les deux remises est 2 034 €, contre 2 010 € pour la remise unique de 19,6 €.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Non.** Les deux remises successives équivalent à une remise de 18,64 %, et non de 19,6 %.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2010)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve de mathématiques E4 du BP Métiers de la pierre, session 2010, dure une heure et a le coefficient 1. Elle étudie un portique en pierre de Saint-Maximin : nombre d'or, géométrie et surfaces, volume, masse, poids, pression et réductions commerciales. Elle évalue la construction géométrique, le calcul, le maniement des unités et la justification des résultats.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le nombre d'or est $\varphi = (1 + \sqrt{5}) / 2$; les rapports construits servent à en obtenir une valeur approchée.
- L'aire d'un secteur angulaire est $A = \alpha \times \pi \times R^2 / 360$, avec α en degrés et R le rayon.
- La masse se calcule par $m = \rho \times V$ et le poids par $P = m \times g$.
- La pression se calcule par $p = F / S$; une réduction successive s'applique au prix déjà réduit.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les arrondis demandés : longueurs au millimètre, aires au dm² et pression à l'unité.
- Pour chaque secteur, repérer sur le plan le centre, le rayon et l'angle concernés.
- Vérifier les unités dans les calculs d'aire, de volume, de masse, de poids et de pression.
- Justifier les réponses et distinguer deux réductions successives d'une réduction unique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment construire la valeur approchée du nombre d'or demandée dans le sujet ?

Construisez le triangle rectangle demandé, puis placez G et M selon les égalités de longueurs indiquées. Mesurez SM et MT au millimètre près, calculez les deux rapports demandés et arrondissez-les au dixième.

Q : Comment calculer l'aire d'un secteur angulaire dans cette épreuve ?

Utilisez $A = \alpha \times \pi \times R^2 / 360$, avec α en degrés et R comme rayon du secteur. Repérez ces données sur la figure, effectuez le calcul et arrondissez l'aire au dm².

Q : Quel est le barème et combien de temps faut-il consacrer à chaque partie ?

L'épreuve dure une heure. Le barème attribue 4,5 points à la première partie, 11 points à la deuxième et 4,5 points à la troisième, soit 20 points au total. Aucun temps par partie n'est imposé.

Q : Quelles consignes de présentation et quels critères de précision faut-il respecter ?

La qualité et la clarté de la rédaction entrent dans l'appréciation des copies. Présentez des calculs lisibles, indiquez les unités et respectez les arrondis demandés. Les calculatrices et les instruments de construction géométrique sont autorisés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bppierre.fr/assets/annales/bp-pierre/U40 - Mathématiques/2010/BP Pierre - U40 - Mathématiques - Session 2010 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Pierre : 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.