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 ATPS, veuillez visiter :
bpatps.fr/annales-sujets-et-corriges

# Mathématiques

**Session 2004** • Code sujet : **U 30** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


1. **Volume d’une cuve cylindrique et fonction associée** (7 questions) — **Page 3**
2. **Égalité de deux volumes en fonction du temps** (2 questions) — **Page 6**
3. **Calculs géométriques et hauteur d’une cuve** (3 questions) — **Page 7**
4. **Coordonnées, vecteurs, normes et produit scalaire** (4 questions) — **Page 9**
5. **Étude statistique des durées d’intervention** (4 questions) — **Page 11**
6. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**


**Sujet officiel (PDF) :** https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U30 - Mathématiques/2004/BP ATPS - U30 - Mathématiques - Session 2004 - 2-Sujet.pdf

# 1. Volume d’une cuve cylindrique et fonction associée

L’exercice étudie le volume d’une cuve cylindrique de hauteur 5 m en fonction de son rayon. Un tableau et un graphique permettent d’associer rayons et volumes, puis de déterminer le rayon correspondant à 48 m³ et la proportion de ce volume par rapport à 62,8 m³.

**Question 1. Calculer le volume de la cuve cylindrique de rayon 2 m et de hauteur 5 m.**

La formule du volume du cylindre est **V = 3,14 × r² × h**. Avec r = 2 m et h = 5 m : V = 3,14 × 2² × 5 = **62,8 m³**.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 62,8 m³

**2.**

**Question 2.a. Exprimer le volume V(x) de la cuve en fonction de son rayon x et simplifier l’expression.**

```
V(x) = 3,14 × x² × 5
V(x) = 15,7x²
```

Le rayon x est en mètres et le volume V(x) en mètres cubes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> V(x) = 15,7x² m³.

**Question 2.b. Compléter le tableau donnant les valeurs de V(x) pour les rayons indiqués.**

| Rayon x (m) | 0,5 | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volume V(x) (m³) | 4 | 9 | 16 | 25 | 35 | 48 | 63 |

On calcule chaque valeur avec V(x) = 15,7x², puis on l’arrondit au m³ près.

**Valeurs de la fonction volume**

| Rayon x (m) | 0,5 | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volume V(x) (m³) | 4 | 9 | 16 | 25 | 35 | 48 | 63 |

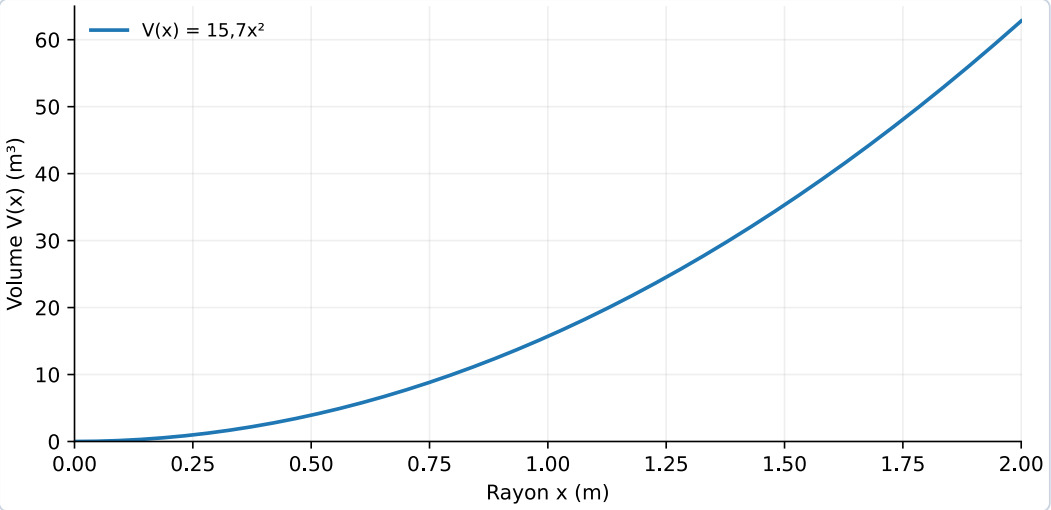
Volumes arrondis au m³ près.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volumes arrondis : 4 ; 9 ; 16 ; 25 ; 35 ; 48 ; 63 m³.

**Question 2.c. Tracer la représentation graphique de la fonction V à partir des valeurs du tableau.**

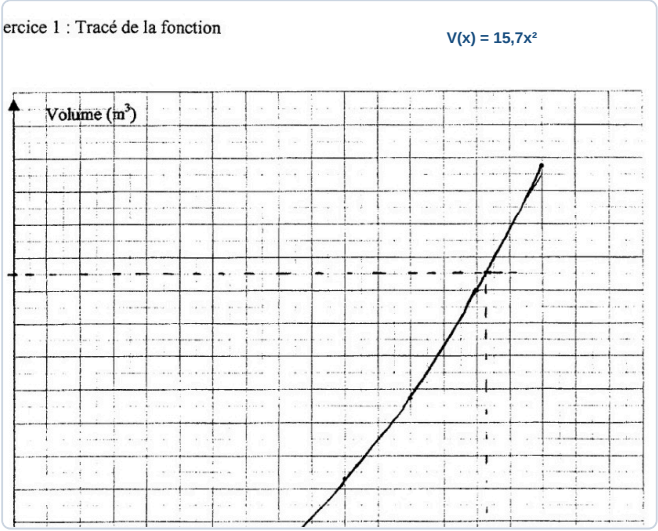
Dans le repère, placer le rayon x en abscisse (m) et le volume V(x) en ordonnée (m³). Reporter les couples du tableau, puis tracer la courbe régulière de la fonction V(x) = 15,7x².

**Volume de la cuve en fonction du rayon**




Courbe de la fonction volume.

**Courbe de volume annotée**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

La représentation est la courbe de V(x) = 15,7x², passant par les points du tableau.

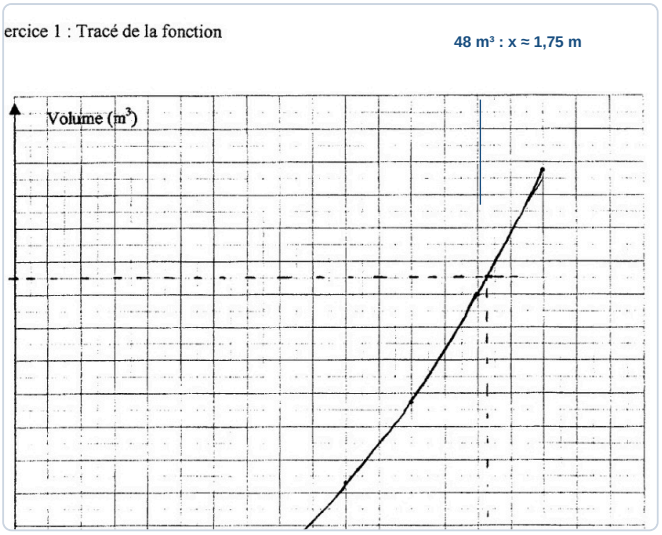
## 3.

**Question 3.a. Lire sur le graphique le rayon correspondant à un volume de 48 m³.**

1. Repérer 48 m³ sur l'axe vertical.
2. Suivre l'horizontale jusqu'à la courbe, puis descendre vers l'axe des rayons.

La lecture du graphique donne un rayon d'environ 1,75 m.

Lecture graphique pour 48 m³




✓ RÉPONSE À RETENIR

Rayon lu : environ 1,75 m.

**Question 3.b. Déterminer par le calcul le rayon positif correspondant à un volume de 48 m³.**

On résout 48 = 15,7x². Donc x² = 48 ÷ 15,7 ≈ 3,057, puis x = √3,057 ≈ 1,749 m. Comme un rayon est positif, on retient la solution positive et on arrondit au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

x ≈ 1,75 m

**Question 3.c. Calculer le pourcentage que représente 48 m³ par rapport à 62,8 m³.**

Le pourcentage se calcule en divisant le volume considéré par le volume de référence, puis en multipliant par 100 :

- 48 ÷ 62,8 ≈ 0,764
- 0,764 × 100 ≈ 76,4 %

✓ RÉPONSE À RETENIR

48 m³ représente environ 76,4 % de 62,8 m³.

## 2. Égalité de deux volumes en fonction du temps

Deux volumes évoluent en fonction du temps selon les expressions $V_1 = 62{,}8 - 100t$ et $V_2 = 251{,}2 - 500t$. Il faut déterminer le moment où ils sont égaux, puis calculer leur volume commun.

**Question 1. Donner les expressions des volumes $V_1$ et $V_2$ en fonction du temps t.**

Le temps $t$ est exprimé en heures et les volumes en mètres cubes. Chaque expression comprend un volume initial, puis une diminution proportionnelle au temps écoulé. Pour le premier volume, le coefficient de diminution est 100 m³ par heure ; pour le second, il est de 500 m³ par heure. On reprend les expressions indiquées dans l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_1(t) = 62{,}8 - 100t$ et $V_2(t) = 251{,}2 - 500t$, en m³ pour $t$ en heures.

**Question 2. Déterminer le temps auquel les deux volumes sont égaux, puis calculer leur valeur commune.**

Pour trouver l'instant où les volumes sont égaux, on résout $V_1 = V_2$ :

$62{,}8 - 100t = 251{,}2 - 500t$, donc $(500 - 100)t = 251{,}2 - 62{,}8$, soit $400t = 188{,}4$. Ainsi, $t = 188{,}4/400 = 0{,}471$ h.

En remplaçant dans la première expression : $V_1 = 62{,}8 - 100 \times 0{,}471 = 15{,}7$ m³. Le volume commun est donc de 15,7 m³.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Égalité après $0{,}471$ h ; volume commun : $15{,}7$ m³.

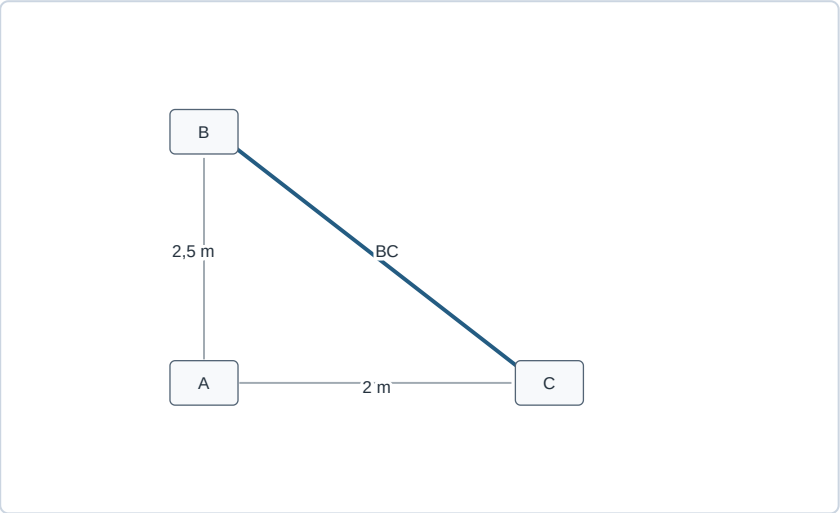
## 3. Calculs géométriques et hauteur d’une cuve

L’exercice mobilise un triangle rectangle ABC, avec AB = 2,5 m et AC = 2 m, pour calculer une longueur puis l’angle C. Des mesures liées aux points O, A et M et une proportionnalité servent ensuite à déterminer la hauteur de la cuve.

**Question 1. À l’aide du théorème de Pythagore, calculer la longueur BC dans le triangle rectangle ABC.**

Le triangle ABC est rectangle en A. D’après le théorème de Pythagore, le carré de l’hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés : $BC^2 = AB^2 + AC^2$. En remplaçant par les longueurs données, $BC^2 = 2{,}5^2 + 2^2 = 6{,}25 + 4 = 10{,}25$ m². Donc $BC = \sqrt{10{,}25} \approx 3{,}20$ m, arrondi au centième. BC est la longueur de l’hypoténuse.

**Triangle rectangle ABC**




Angle droit en A

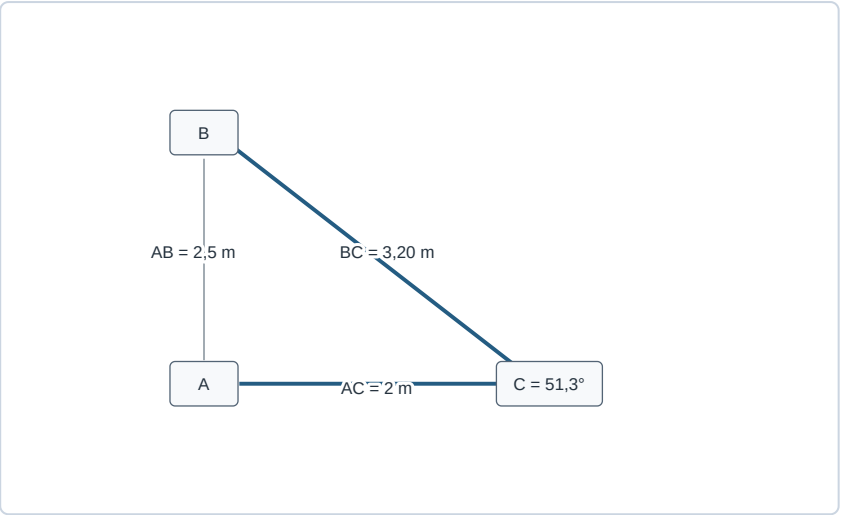
**✓ RÉPONSE À RETENIR**

$BC \approx 3{,}20$ m.

**Question 2. Calculer la mesure de l’angle C du triangle ABC à l’aide du cosinus.**

Pour l’angle C, le cosinus est le rapport du côté adjacent à l’hypoténuse : $\cos C = AC / BC$. Avec $AC = 2$ m et $BC = 3{,}20$ m, on obtient $\cos C = 2 / 3{,}2 = 0{,}625$. On utilise ensuite la fonction cosinus inverse en mode degrés : $C = \arccos(0{,}625) \approx 51{,}3°$, arrondi au dixième. L’angle C mesure environ 51,3 degrés.

Cosinus de l’angle C




Côté adjacent sur hypoténuse : cos C = AC / BC

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

$C \approx 51{,}3^\circ$.

**Question 3. Calculer OA, déterminer AM par proportionnalité, puis en déduire la hauteur de la cuve.**

| Étape | Calcul | Résultat |
|---|---|---|
| Distance OA | 3,60 + 11,40 | 15 m |
| Proportionnalité | $3{,}60/15 = 1{,}80/AM$, donc $AM = (1{,}80 \times 15)/3{,}60$ | 7,5 m |
| Hauteur de la cuve | $h = AM - AB = 7{,}5 - 2{,}5$ | 5 m |

On additionne d’abord les deux distances pour obtenir OA. La proportionnalité donne ensuite AM, en mètres. Enfin, on retranche AB de AM : la hauteur de la cuve est donc de 5 m.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

$OA = 15$ m, $AM = 7{,}5$ m. Hauteur de la cuve : $5$ m.

## 4. Coordonnées, vecteurs, normes et produit scalaire

Trois points A, B et C sont définis dans un repère par leurs coordonnées. L'exercice demande de calculer les coordonnées et les normes des vecteurs CA et CB, puis leur produit scalaire afin de déterminer l'angle C.

**Question 1. Donner les coordonnées des points A, B et C.**

Dans le repère, les coordonnées s'écrivent (abscisse ; ordonnée). On lit directement les trois points : A a pour abscisse 4 et ordonnée 0 ; B a pour abscisse 4 et ordonnée 2,5 ; C a pour abscisse 2 et ordonnée 0.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> A(4 ; 0), B(4 ; 2,5), C(2 ; 0).

**Question 2. Calculer les coordonnées des vecteurs CA et CB.**

Pour obtenir les coordonnées d'un vecteur allant de C vers un point, on soustrait les coordonnées de C à celles du point d'arrivée, axe par axe.

| Vecteur | Calcul | Coordonnées |
|---|---|---|
| $\overrightarrow{CA}$ | (4 - 2 ; 0 - 0) | (2 ; 0) |
| $\overrightarrow{CB}$ | (4 - 2 ; 2,5 - 0) | (2 ; 2,5) |

Les coordonnées obtenues donnent les déplacements horizontal et vertical depuis C.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\overrightarrow{CA} = (2; 0)$ et $\overrightarrow{CB} = (2; 2,5)$.

**Question 3. Calculer les normes des vecteurs CA et CB.**

La norme d'un vecteur de coordonnées $(a; b)$ se calcule avec $\sqrt{a^2 + b^2}$. Ainsi, $\|\overrightarrow{CA}\| = \sqrt{2^2 + 0^2} = 2$. Pour $\overrightarrow{CB}$, $\|\overrightarrow{CB}\| = \sqrt{2^2 + 2,5^2} = \sqrt{10,25} \approx 3,2$. Les normes sont exprimées dans l'unité des coordonnées.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\|\overrightarrow{CA}\| = 2$ et $\|\overrightarrow{CB}\| \approx 3,2$.

**Question 4. Calculer le produit scalaire de CA et CB, puis déterminer la mesure de l'angle C.**

Le produit scalaire vaut $2 \times 2 + 0 \times 2,5 = 4$. La relation $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = \|\overrightarrow{CA}\| \times \|\overrightarrow{CB}\| \times \cos(C)$ donne, avec les normes arrondies du corrigé, $\cos(C) = 4/(2 \times 3,2) = 0,625$. L'angle correspondant est d'environ $51,3°$, arrondi au dixième de degré.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

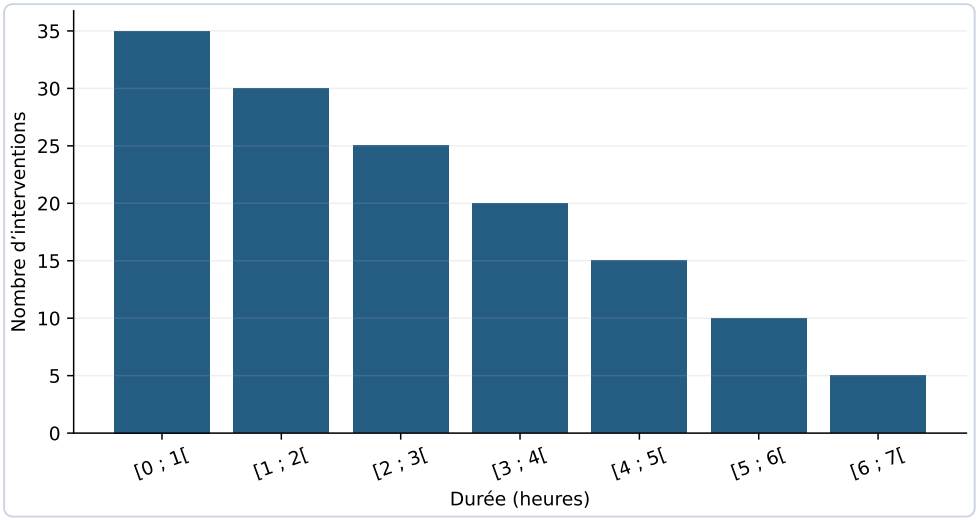
$\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = 4$ et $C \approx 51,3°$.

## 5. Étude statistique des durées d’intervention

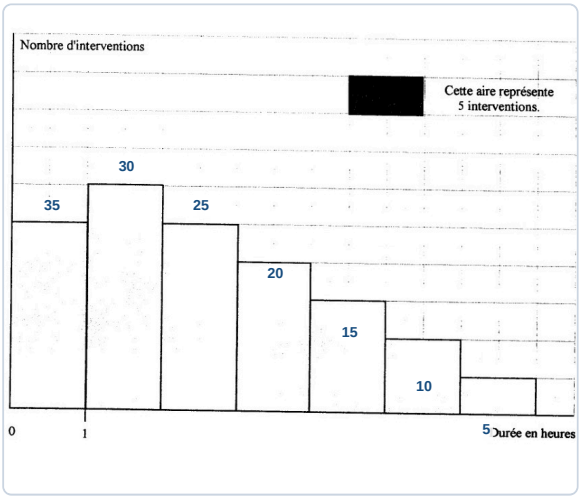
La durée de 140 interventions est répartie en sept classes d’une heure, de [0 ; 1[ à [6 ; 7[. Il faut représenter les effectifs par un histogramme, compléter un tableau statistique, calculer la durée moyenne et déterminer la part des interventions d’au moins 4 heures.

**Question 1. Construire l’histogramme des durées d’intervention en respectant l’échelle donnée, où une aire indiquée représente 5 interventions.**

Les sept classes ont la même largeur, 1 heure : les rectangles de l’histogramme sont accolés. Leurs aires sont proportionnelles aux effectifs. Tracer, dans l’ordre des classes, des rectangles de hauteurs correspondant à 35, 30, 25, 20, 15 et 5 interventions. Vérifier l’échelle avec l’aire de référence, qui représente 5 interventions. L’axe horizontal indique la durée en heures ; l’axe vertical, le nombre d’interventions.




Histogramme des durées d’intervention




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

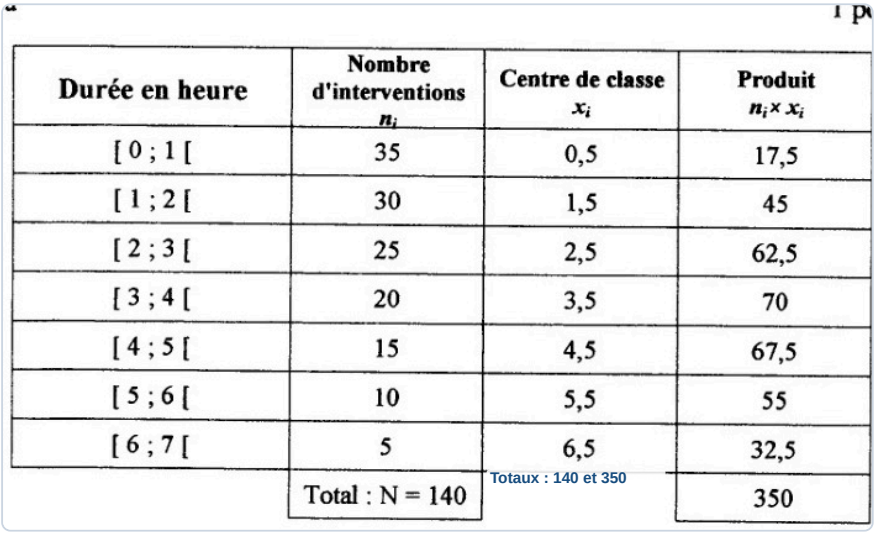
Effectifs des classes de [0 ; 1[ à [6 ; 7[ : 35, 30, 25, 20, 15, 10 et 5.

**Question 2.** **Compléter le tableau des effectifs par classe, des centres de classe et des produits effectif × centre, puis indiquer les totaux.**

| Durée (h) | Effectif $n_i$ | Centre $x_i$ (h) | Produit $n_i \times x_i$ |
|---|---|---|---|
| [0 ; 1[ | 35 | 0,5 | 17,5 |
| [1 ; 2[ | 30 | 1,5 | 45 |
| [2 ; 3[ | 25 | 2,5 | 62,5 |
| [3 ; 4[ | 20 | 3,5 | 70 |
| [4 ; 5[ | 15 | 4,5 | 67,5 |
| [5 ; 6[ | 10 | 5,5 | 55 |
| [6 ; 7[ | 5 | 6,5 | 32,5 |
| **Total** | **140** | | **350** |

Le centre de chaque classe est la moyenne de ses bornes. Multiplier chaque centre par l'effectif correspondant, puis additionner les effectifs et les produits. Les produits sont exprimés en interventions-heures.

**Tableau statistique complété**



| Durée en heure | Nombre d'interventions $n_i$ | Centre de classe $x_i$ | Produit $n_i \times x_i$ |
|---|---|---|---|
| [ 0 ; 1 [ | 35 | 0,5 | 17,5 |
| [ 1 ; 2 [ | 30 | 1,5 | 45 |
| [ 2 ; 3 [ | 25 | 2,5 | 62,5 |
| [ 3 ; 4 [ | 20 | 3,5 | 70 |
| [ 4 ; 5 [ | 15 | 4,5 | 67,5 |
| [ 5 ; 6 [ | 10 | 5,5 | 55 |
| [ 6 ; 7 [ | 5 | 6,5 | 32,5 |
| | Total : N = 140 | Totaux : 140 et 350 | 350 |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Totaux : 140 interventions et 350 interventions-heures.

**Question 3.** **Calculer la durée moyenne des interventions et l'exprimer en heures et en minutes.**

La moyenne estimée à partir des centres de classe vaut la somme des produits divisée par l'effectif total : $\bar{t} = 350/140 = 2{,}5$ h. La partie décimale correspond à $0{,}5 \times 60 = 30$ minutes. Donc la durée moyenne est de 2 h 30 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée moyenne : 2 h 30 min.

**Question 4. Déterminer le nombre d'interventions d'au moins 4 heures, puis leur pourcentage sur l'ensemble des interventions.**

Les durées d'au moins 4 heures se trouvent dans les classes [4 ; 5[, [5 ; 6[ et [6 ; 7[. Le nombre correspondant est $15 + 10 + 5 = 30$ interventions. Leur pourcentage est $30/140 \times 100 \approx 21{,}4$ %, soit 21 % arrondi à l'unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

30 interventions, soit environ 21 % des interventions.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

**Bilan de l'épreuve :** Cette épreuve de mathématiques du Brevet Professionnel Agent Technique de Prévention et de Sécurité, session 2004, porte le code U 30, dure 3 heures et a un coefficient 2. Elle étudie une cuve cylindrique, des volumes variables, des configurations géométriques, des vecteurs et la durée d'interventions. Elle évalue le calcul, la modélisation, la lecture graphique et l'interprétation statistique.

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

- Le volume d'un cylindre est $V = \pi r^2 h$ ; ici, pour $h = 5$ m, $V(x) = 15{,}7x^2$ avec $\pi$ approché par 3,14.
- Pour trouver quand deux volumes sont égaux, égaler leurs expressions en fonction du temps puis résoudre l'équation obtenue.
- Dans un triangle rectangle, le théorème de Pythagore permet de calculer l'hypoténuse ; le cosinus relie un angle au côté adjacent et à l'hypoténuse.
- Pour une série en classes, la moyenne approchée est la somme des produits effectif × centre de classe, divisée par l'effectif total.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Indiquer les unités adaptées : m pour les longueurs, $m^3$ pour les volumes et heures ou minutes pour les durées.
- Pour une longueur obtenue en résolvant une équation au carré, retenir uniquement la solution positive.
- Sur un graphique, lire les graduations et respecter l'échelle ; pour l'histogramme, tenir compte de l'aire de référence.
- Pour calculer un pourcentage, diviser l'effectif recherché par l'effectif total, puis multiplier par 100.

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

**Q : Comment trouver le rayon correspondant à un volume donné ?**

Écrivez la formule du volume en fonction du rayon, puis remplacez le volume par la valeur demandée. Résolvez l'équation obtenue et retenez la solution positive, car un rayon est une longueur.

**Q : Comment calculer la moyenne à partir d'un tableau par classes ?**

Pour chaque classe, multipliez son effectif par son centre. Additionnez ces produits, puis divisez par l'effectif total. Ici, 350 divisé par 140 donne 2,5 heures, soit 2 h 30 min.

**Q : Comment organiser les trois heures d'épreuve ?**

Répartissez le temps entre les cinq exercices en tenant compte de leurs points, sans oublier une marge de vérification. Présentez les étapes de calcul et revenez aux questions laissées en suspens.

**Q : Quels éléments soigner dans une réponse de calcul ?**

Le corrigé valorise les étapes utiles ainsi que le résultat. Écrivez la formule choisie, les calculs lisiblement, les unités et une conclusion qui répond directement à la question.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U30 - Mathématiques/2004/BP ATPS - U30 - Mathématiques - Session 2004 - 2-Sujet.pdf
**Ressources BP Agent Technique de Prévention et de Sécurité :** 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.