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 2003 • Code sujet : **U 30** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Géométrie et calcul de la superficie d'une entreprise chimique** (13 questions) — **Page 3**
2. **Comparaison des devis de deux fournisseurs d'extincteurs** (5 questions) — **Page 12**
3. **Coordonnées, vecteur et milieu dans un repère** (3 questions) — **Page 15**
4. **Volume, masse et vidange de cuves cylindriques** (5 questions) — **Page 17**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 19**

Sujet officiel (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U30 - Mathématiques/2003/BP ATPS - U30 - Mathématiques - Session 2003 - 3-Sujet.pdf

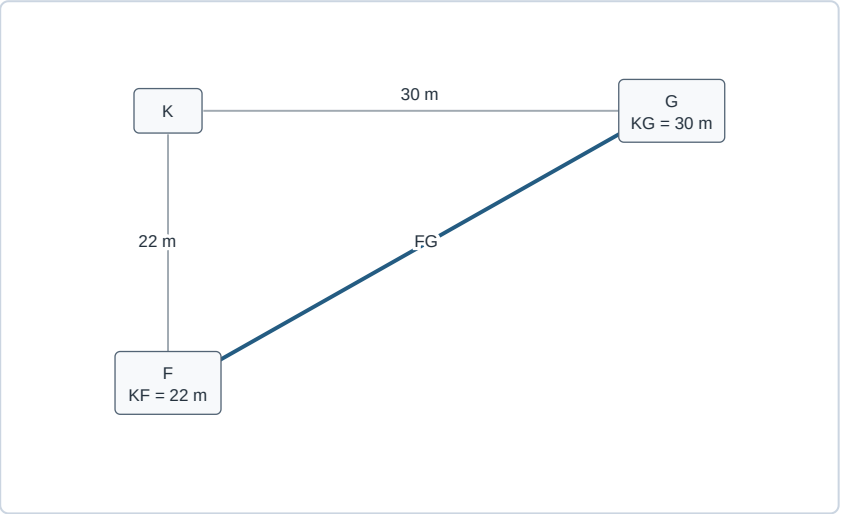
1. Géométrie et calcul de la superficie d'une entreprise chimique

Le plan d'une entreprise chimique est délimité par les points I, H, C, D et E, avec des longueurs données, des angles droits et un arc de cercle. À partir du plan à l'échelle, il faut calculer des longueurs, des angles, des aires et le nombre d'extincteurs nécessaire à la protection de l'établissement.

Question 1.1. Calculer, en mètres, la longueur FG et arrondir le résultat à l'unité.

Le triangle KFG est rectangle en K. On applique le théorème de Pythagore : l'hypoténuse FG vérifie $FG^2 = KG^2 + KF^2$. En remplaçant par les mesures données, $FG^2 = 30^2 + 22^2 = 1\,384$, donc $FG = \sqrt{1\,384} \approx 37{,}20$ m. Arrondie à l'unité, la longueur cherchée est 37 m.

Triangle rectangle KFG



FG est l'hypoténuse du triangle rectangle en K.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

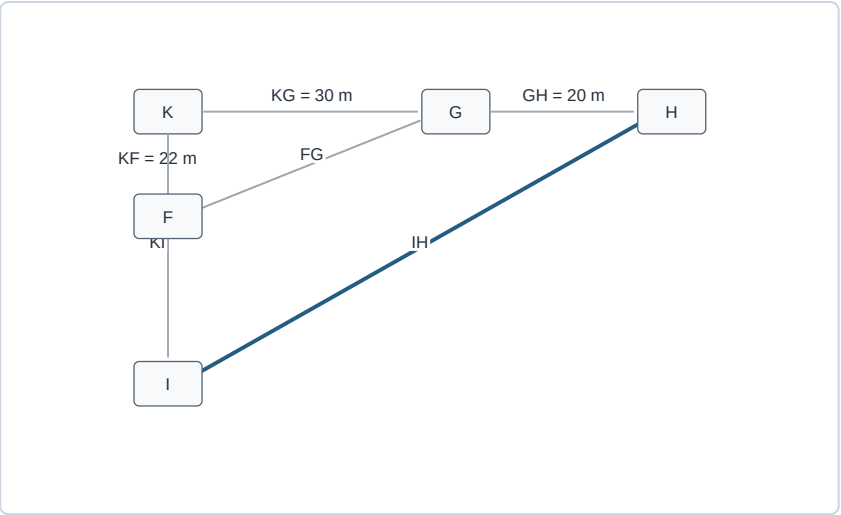
FG ≈ 37 m

Question 1.2. Sachant que (FG) est parallèle à (IH), calculer, en mètres, la longueur FI et arrondir le résultat à l'unité.

Étape	Calcul
Longueur KH	30 + 20 = 50 m
Triangles semblables	KI/KF = KH/KG
Longueur FI	22 × 50/30 − 22 ≈ 14,67 m

Comme FG est parallèle à IH, le théorème de Thalès s'applique aux triangles KFG et KIH. On calcule d'abord KI, puis on retire KF pour obtenir FI. Arrondi à l'unité, FI mesure 15 m.

Triangles semblables KFG et KIH



KH = KG + GH = 50 m et FG est parallèle à IH.

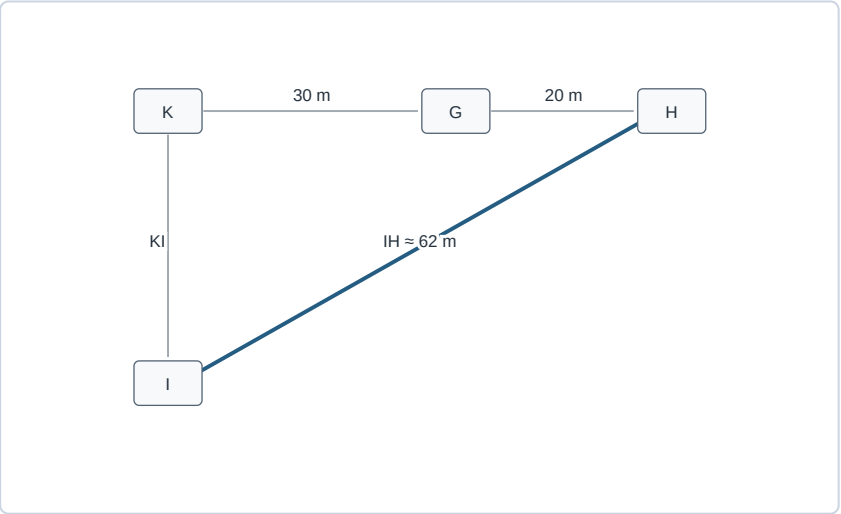
✓ RÉPONSE À RETENIR

FI ≈ 15 m

Question 1.3. **Calculer, en mètres, la longueur IH et arrondir le résultat à l'unité.**

Les triangles KFG et KIH sont semblables puisque FG est parallèle à IH. Le rapport d'agrandissement est KH/KG = 50/30. Ainsi, IH = FG × 50/30. En utilisant FG = √1 384 m, on obtient IH ≈ 62,00 m. Arrondie à l'unité, la longueur IH vaut 62 m.

Longueur IH par similitude



Les triangles KFG et KIH sont semblables.

✓ RÉPONSE À RETENIR

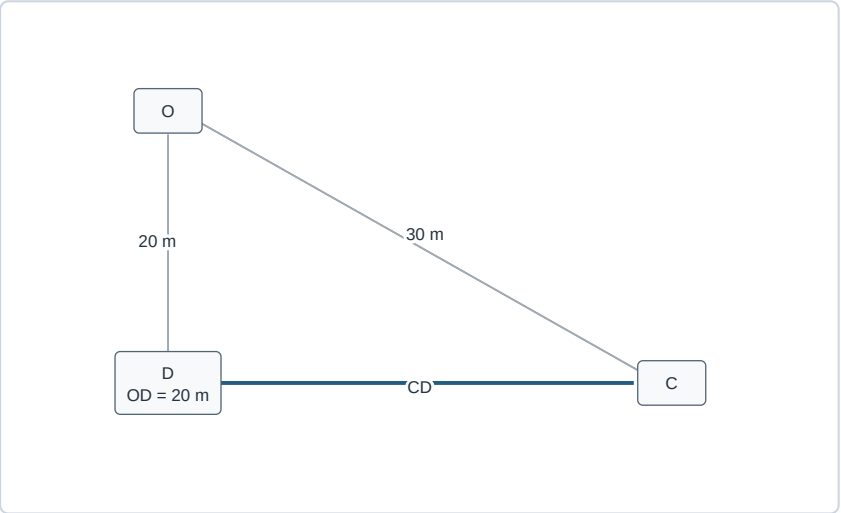
IH ≈ 62 m

Question 1.4. **Calculer, en mètres, la longueur CD et arrondir le résultat à l'unité.**

Donnée ou étape	Valeur
OC, hypoténuse	30 m
OD, côté connu	20 m
$CD^2 = OC^2 - OD^2$	$30^2 - 20^2 = 500$ m²
CD	$\sqrt{500} \approx 22{,}36$ m

Le triangle ODC est rectangle en D. Le théorème de Pythagore donne $CD = \sqrt{(OC^2 - OD^2)}$. Après calcul, CD ≈ 22,36 m, soit 22 m à l'unité près.

Triangle rectangle ODC



OC est l'hypoténuse du triangle rectangle en D.

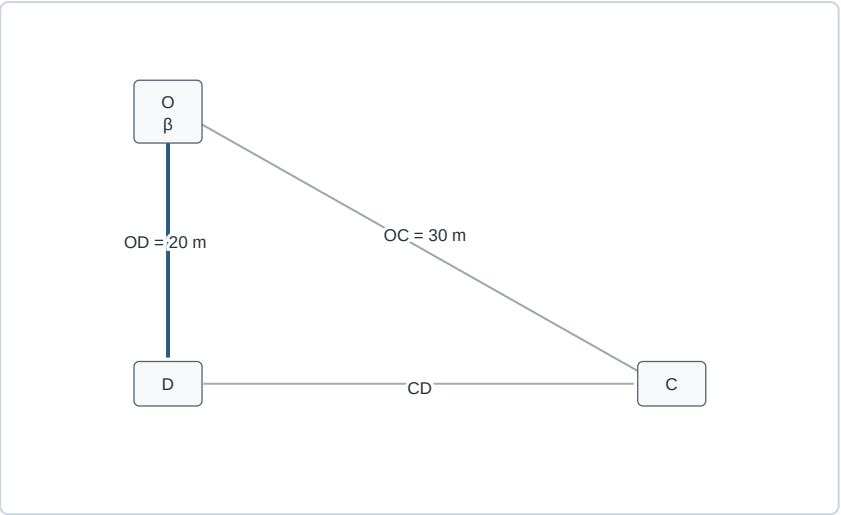
✓ RÉPONSE À RETENIR

CD ≈ 22 m

Question 1.5. **Calculer, en degrés, la mesure de l'angle β correspondant à l'angle O dans le triangle DOC et arrondir le résultat au degré.**

Le triangle ODC est rectangle en D. Pour l'angle β situé en O, le côté adjacent est OD et l'hypoténuse est OC. Donc $\cos \beta = OD/OC = 20/30 = 2/3$. La calculatrice donne β ≈ 48,19°. Arrondie au degré, la mesure demandée est 48°.

Angle β dans le triangle ODC



cos β = OD/OC.

✓ RÉPONSE À RETENIR

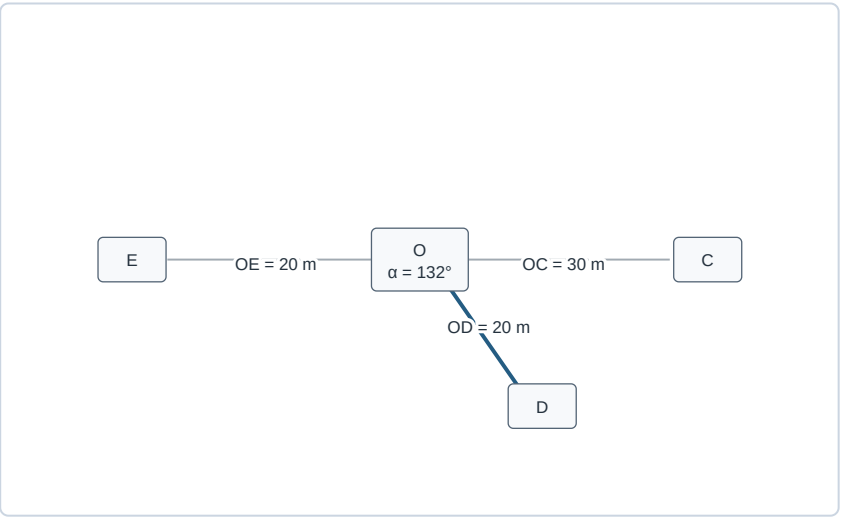
β ≈ 48°

Question 1.6. Déduire la valeur de l'angle α correspondant à l'angle O dans le secteur EOD.

1. Les points E, O et C sont alignés, donc l'angle EOC mesure 180°.
2. Les angles β et α se partagent cet angle plat : α = 180° − β.
3. Avec β arrondi à 48°, α = 180° − 48° = 132°.

L'angle du secteur EOD est donc obtus et mesure 132°.

Angles β et α au point O



E, O et C sont alignés ; α et β sont supplémentaires.

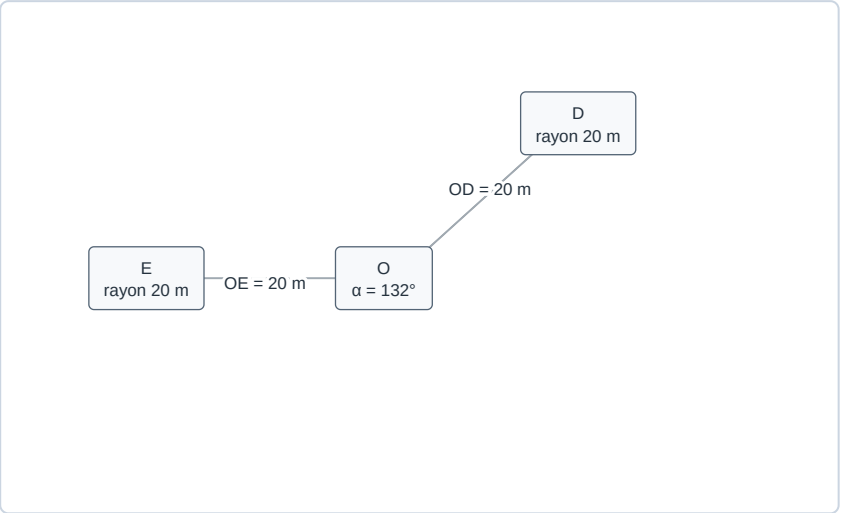
✓ RÉPONSE À RETENIR

α ≈ 132°

Question 1.7.1. Calculer, en mètres carrés, l'aire du secteur EOD et arrondir le résultat à l'unité.

Le secteur EOD a pour rayon OE = OD = 20 m et pour angle au centre α = 132°. Son aire est la fraction 132/360 de l'aire du disque de rayon 20 m : A = (132/360) × 3,14 × 20² ≈ 460,53 m². Arrondie à l'unité, l'aire du secteur est 461 m².

Secteur circulaire EOD



Aire du secteur : fraction 132/360 du disque.

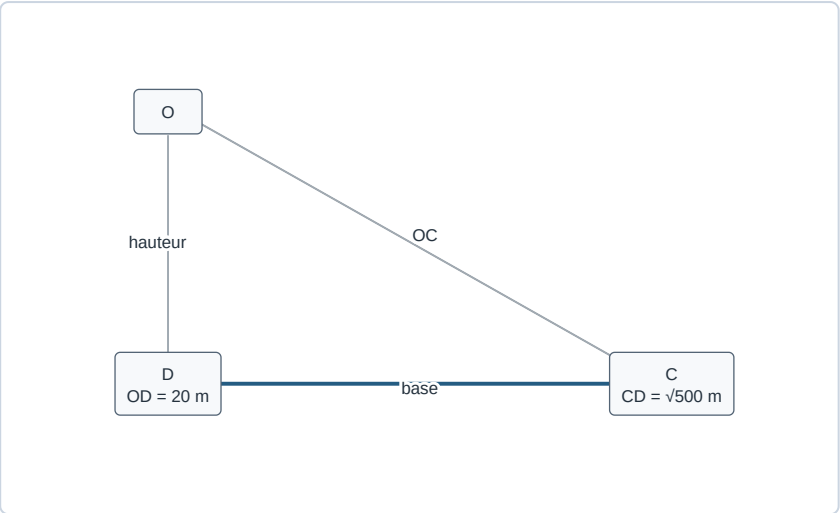
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du secteur EOD ≈ 461 m²

Question 1.7.2. Calculer, en mètres carrés, l'aire du triangle ODC.

Élément	Calcul
Base CD	√(30² − 20²) = √500 m
Hauteur OD	20 m
Aire du triangle	(√500 × 20)/2 ≈ 223,61 m²

Le triangle ODC est rectangle en D : OD et CD sont perpendiculaires. La formule base × hauteur ÷ 2 donne une aire d'environ 223,61 m².

Aire du triangle ODC



Aire = base × hauteur ÷ 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

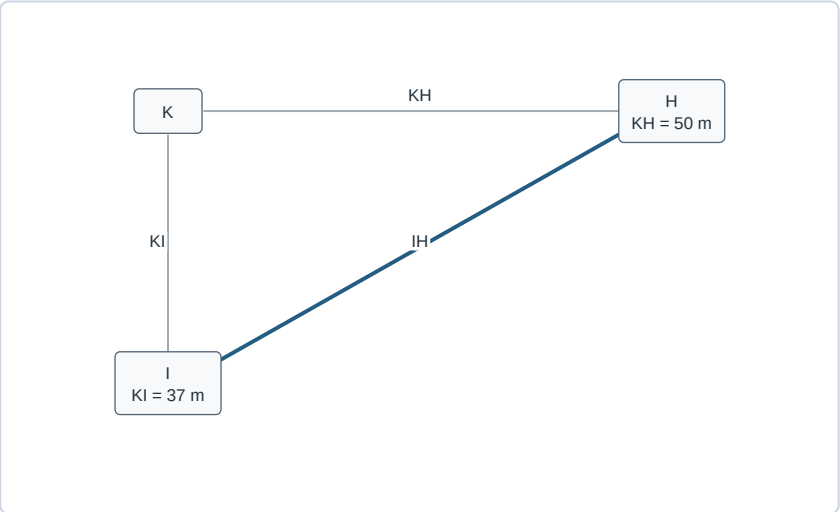
Aire du triangle ODC ≈ 223,61 m²

La longueur KI est égale à 37 m.

Question 1.7.3.1. Calculer, en mètres carrés, l'aire du triangle IHK.

Le triangle IHK est rectangle en K. Ses deux côtés perpendiculaires sont KI = 37 m et KH = 50 m. La formule de l'aire d'un triangle rectangle est base × hauteur ÷ 2. Ainsi, A = (37 × 50)/2 = 925 m². L'aire du triangle IHK est donc 925 m².

Triangle rectangle IHK



KI et KH sont perpendiculaires en K.

✓ RÉPONSE À RETENIR

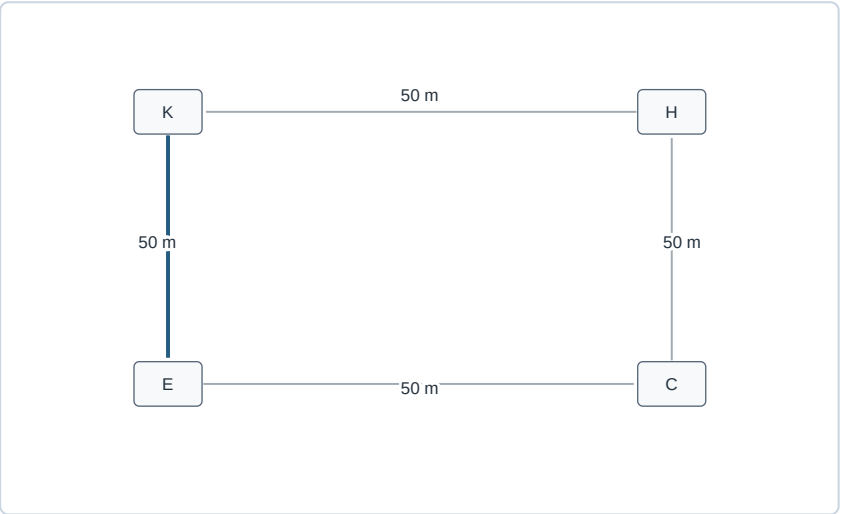
Aire du triangle IHK = 925 m²

Question 1.7.3.2. **Calculer, en mètres carrés, l'aire du carré ECHK.**

Mesure	Valeur
Côté HC	50 m
Côté KH	50 m
Aire du carré ECHK	50 × 50 = 2 500 m²

ECHK est un carré : ses côtés sont égaux et ses angles sont droits. Son aire est le carré de la longueur d'un côté, soit 2 500 m².

Carré ECHK



Le carré ECHK a pour côté 50 m.

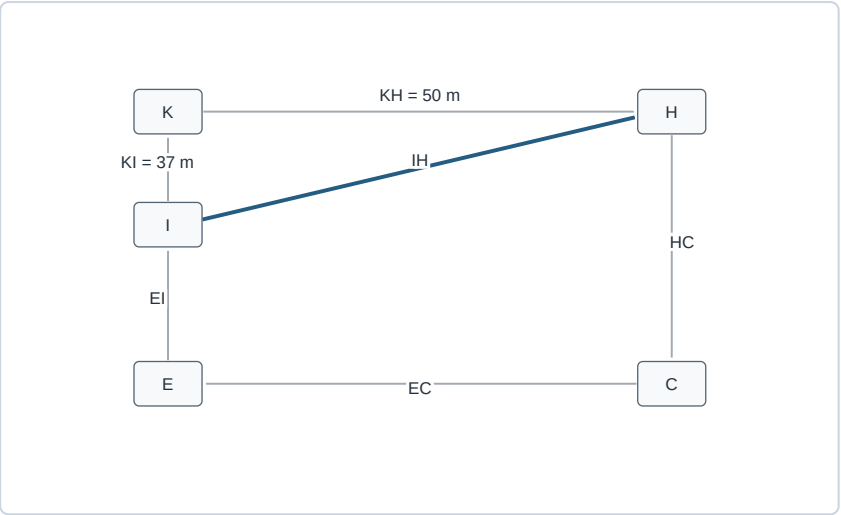
✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire du carré ECHK = 2 500 m²

Question 1.7.3.3. **Déduire l'aire de IECH.**

La figure IECH est composée du carré ECHK et du triangle IHK, qui se rejoignent sur le côté KH. Son aire est donc la somme de leurs aires, sans chevauchement : 2 500 + 925 = 3 425 m². L'aire de IECH vaut ainsi 3 425 m².

Décomposition de IECH



IECH = carré ECHK + triangle IHK.

✓ RÉPONSE À RETENIR

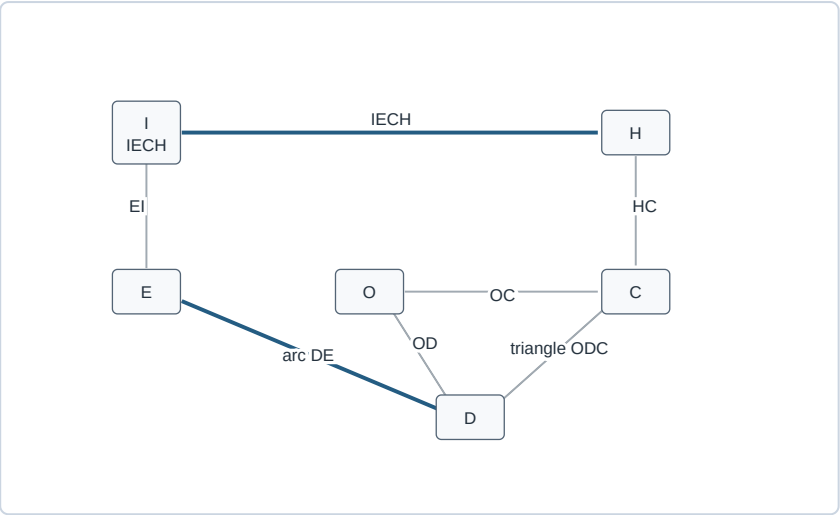
Aire de IECH = 3 425 m²

Question 1.7.4. Calculer, en mètres carrés, l'aire de IHCDE.

Partie de la surface	Aire
IECH	3 425 m²
Triangle ODC	(20 × √500)/2 ≈ 223,61 m²
Secteur EOD	(132/360) × 3,14 × 20² ≈ 460,53 m²
Total	≈ 4 109,14 m²

La superficie IHCDE réunit ces trois parties. En additionnant leurs aires non arrondies, on obtient environ 4 109,14 m², soit 4 109 m² à l'unité près.

Décomposition de la superficie IHCDE



La surface comprend IECH, le triangle ODC et le secteur EOD.

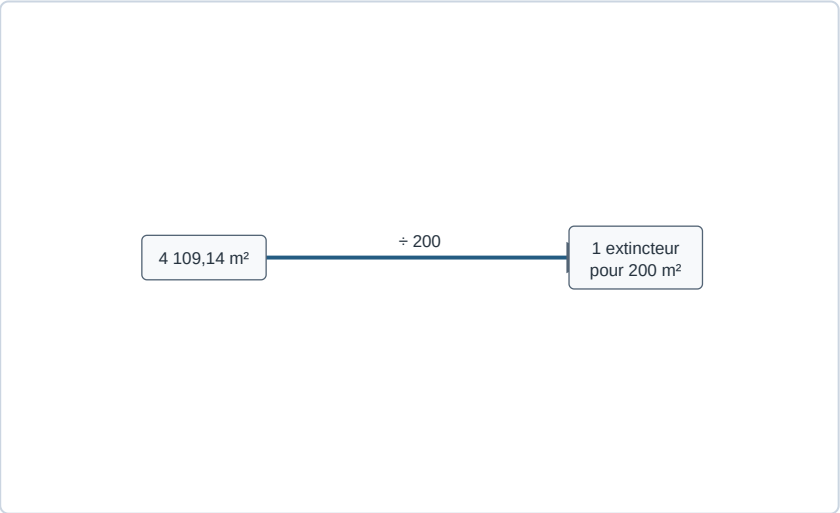
✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire de IHCDE ≈ 4 109 m²

Question 1.8. Calculer le nombre d'extincteurs nécessaire à la protection de l'établissement, sachant qu'il faut un extincteur pour 200 m².

La règle prévoit un extincteur pour 200 m². Pour la surface non arrondie de 4 109,14 m², le calcul donne 4 109,14 ÷ 200 ≈ 20,55 extincteurs. Comme le nombre doit être entier et que toute la surface doit être couverte, on arrondit au nombre supérieur : il faut 21 extincteurs.

Calcul du nombre d'extincteurs requis



Arrondir au nombre entier supérieur pour couvrir la surface.

✓ RÉPONSE À RETENIR

21 extincteurs

2. Comparaison des devis de deux fournisseurs d'extincteurs

Le directeur de l'entreprise compare deux offres comprenant chacune un forfait annuel de vérification du parc et un prix par extincteur. Il faut exprimer les dépenses en fonction du nombre d'extincteurs, représenter les tarifs dans le repère fourni et déterminer le fournisseur le plus avantageux.

Question 2.1. Exprimer les dépenses yA et yB de chaque fournisseur en fonction du nombre x d'extincteurs.

La dépense comprend un forfait annuel et un coût par extincteur. On note *x* le nombre d'extincteurs et *y* la dépense totale en euros. Pour A, on ajoute 130 € par appareil au forfait de 120 € : $\mathbf{y_A=130x+120}$. Pour B, on ajoute 150 € par appareil au forfait de 60 € : $\mathbf{y_B=150x+60}$. Ces expressions donnent les deux tarifs pour chaque valeur de *x*.

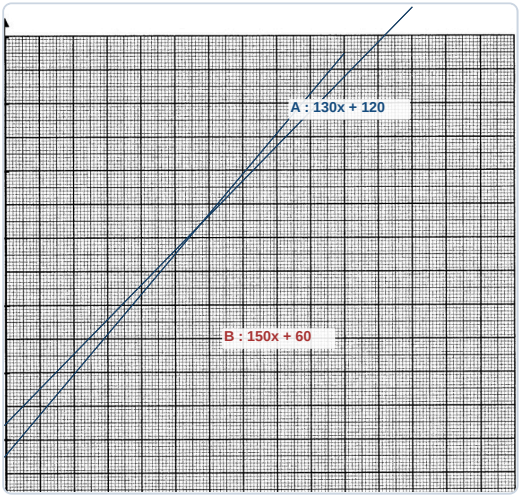
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$y_A=130x+120$ et $y_B=150x+60$, en euros.

Question 2.2. Représenter yA et yB dans le repère de l'annexe.

1. Sur l'annexe, l'axe horizontal donne le nombre d'extincteurs et l'axe vertical le prix en euros.
2. Pour A, placer les points (0 ; 120) et (6 ; 900), puis tracer la droite qui les relie.
3. Pour B, placer les points (0 ; 60) et (5 ; 810), puis tracer la droite correspondante. Les deux tracés représentent respectivement $\mathbf{y_A=130x+120}$ et $\mathbf{y_B=150x+60}$.

Graphique des deux tarifs



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Les deux droites de tarifs sont tracées dans le repère de l'annexe.

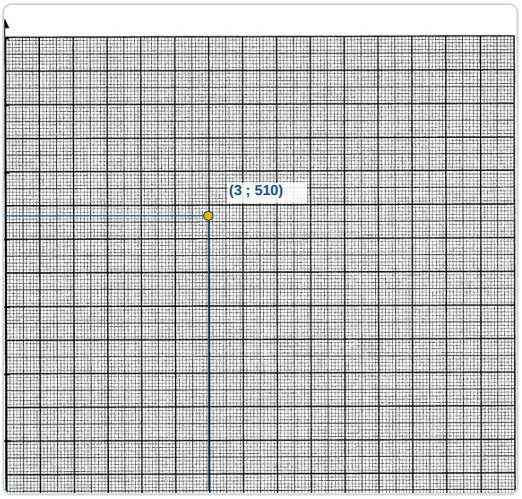
Question 2.3. Déterminer graphiquement le nombre d'extincteurs correspondant à une dépense identique.

Le nombre d'extincteurs recherché est l'abscisse du point d'intersection des deux droites. Sur le graphique de l'annexe, l'intersection se lit au point suivant :

Abscisse	Ordonnée
3 extincteurs	510 €

La dépense est donc identique pour trois extincteurs.

Intersection des tarifs



✓ RÉPONSE À RETENIR

3 extincteurs : dépense identique de 510 €.

Question 2.4. Vérifier la réponse par un calcul.

Pour vérifier le résultat, on remplace x par 3 dans chaque tarif. Pour A : $\mathbf{y_A=130\times3+120=390+120=510}$ **€**. Pour B : $\mathbf{y_B=150\times3+60=450+60=510}$ **€**. Les deux calculs donnent la même dépense, ce qui confirme la lecture graphique de l'intersection.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 3 extincteurs, chaque fournisseur facture 510 €.

Question 2.5. Indiquer l'entreprise la plus avantageuse en fonction du nombre d'extincteurs achetés.

Pour comparer les offres, on calcule l'écart : $\mathbf{y_A-y_B=60-20x}$. Le signe de cet écart indique quel fournisseur coûte le moins cher.

- Si x est inférieur à 3, B est plus avantageux.
- Pour x=3, les tarifs sont égaux.

- Si *x* est supérieur à 3, A est plus avantageux.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Moins de 3 extincteurs : B. 3 : tarifs égaux. Plus de 3 : A.

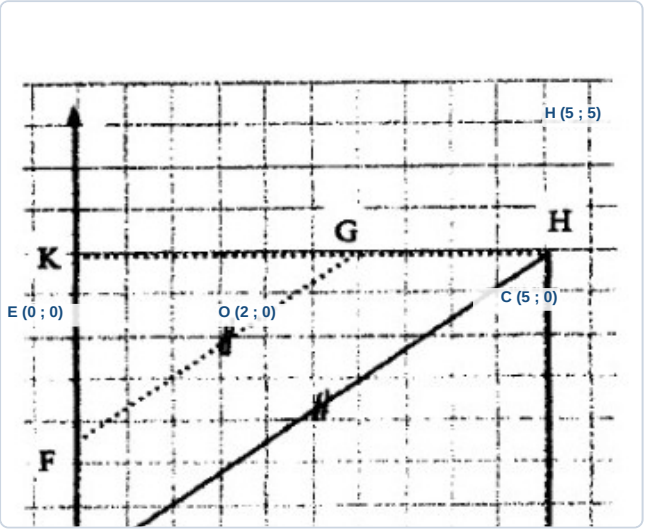
3. Coordonnées, vecteur et milieu dans un repère

Le plan de l'entreprise est représenté dans un repère orthonormé d'origine E, avec I(0 ; 1,3) et D(3,4 ; -1,5). Le schéma et ces données servent à déterminer des coordonnées, celles du vecteur IH, sa longueur et les coordonnées du milieu de [IH].

Question 3.1. Donner les coordonnées des points H, C, O et E. Les coordonnées de I et D sont indiquées dans l'énoncé.

Le repère est orthonormé et E est son origine. On lit les abscisses horizontalement et les ordonnées verticalement sur le quadrillage : H se trouve 5 unités à droite et 5 unités au-dessus de E ; C est sur l'axe horizontal, à la même abscisse que H ; O est sur cet axe, à 2 unités de E. E a pour coordonnées (0 ; 0). On écrit chaque couple dans l'ordre (abscisse ; ordonnée).

Coordonnées lues sur le repère



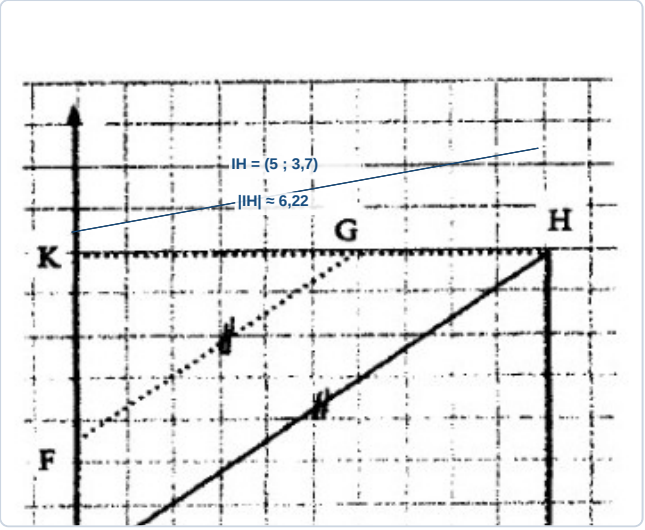
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

H(5 ; 5), C(5 ; 0), O(2 ; 0), E(0 ; 0).

Question 3.2. Donner les coordonnées du vecteur IH, puis calculer sa longueur.

Les coordonnées sont I(0 ; 1,3) et H(5 ; 5). Les composantes du vecteur vec{IH} sont les différences des coordonnées de l'extrémité H et de l'origine I : vec{IH}=(5-0 ; 5-1,3)=(5 ; 3,7). Dans un repère orthonormé, la longueur se calcule par la formule de distance : IH=sqrt{5^2+3,7^2}=sqrt{38,69}approx 6,22. Elle est exprimée en unités de longueur du repère.

Vecteur IH et sa longueur



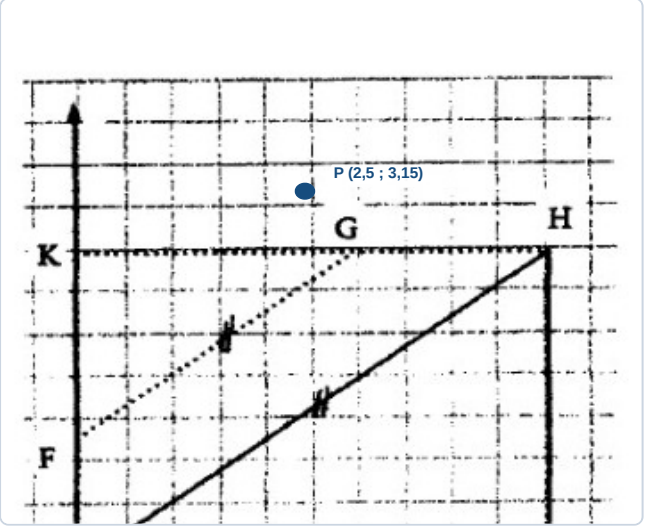
✓ RÉPONSE À RETENIR

vec{IH}=(5 ; 3,7) et IH approx 6,22 unités.

Question 3.3. Calculer les coordonnées du point P, milieu de [IH].

Le milieu P du segment [IH] a pour abscisse la moyenne des abscisses de I et H, et pour ordonnée la moyenne de leurs ordonnées. Avec I(0 ; 1,3) et H(5 ; 5), on calcule : xP=(0+5)/2=2,5 et yP=(1,3+5)/2=3,15. Les coordonnées du point milieu sont donc P(2,5 ; 3,15), dans le même repère.

Milieu P du segment IH



✓ RÉPONSE À RETENIR

P(2,5 ; 3,15).

4. Volume, masse et vidange de cuves cylindriques

L'entreprise possède des cuves cylindriques de rayon 3 m et de hauteur 5 m contenant un produit chimique. Les questions portent sur leur volume, le volume et le pourcentage de remplissage d'une cuve partielle, la masse d'une cuve pleine et le temps nécessaire à sa vidange.

Question 4.1. **Calculer, en mètres cubes, le volume d'une cuve en prenant π = 3,14.**

Le volume d'un cylindre est **$V = \pi \times r^2 \times h$**. Avec r = 3 m, h = 5 m et π = 3,14 : $V = 3{,}14 \times 3^2 \times 5 = 3{,}14 \times 9 \times 5 = 141{,}3$ m³. L'unité est bien le mètre cube, car on multiplie une aire en m² par une hauteur en m. La cuve pleine contient donc 141,3 m³.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **141,3 m³**

La hauteur de produit est de 3,5 m.

Question 4.2.1. **Calculer, en mètres cubes, le volume de produit contenu dans la cuve qui n'est pas pleine.**

Le volume du produit suit la même formule que celui de la cuve : **$V = \pi \times r^2 \times h$**. Le rayon reste 3 m et la hauteur de produit est 3,5 m. Ainsi, $V = 3{,}14 \times 3^2 \times 3{,}5 = 3{,}14 \times 9 \times 3{,}5 = 98{,}91$ m³. Le produit contenu dans la cuve occupe donc un volume de 98,91 m³.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **98,91 m³**

Question 4.2.2. **Calculer le pourcentage que représente cette quantité par rapport à la contenance de la cuve.**

Le pourcentage de remplissage est le rapport entre le volume de produit et le volume total, multiplié par 100 : (98,91 ÷ 141,3) × 100 = 70 %. On retrouve le même rapport avec les hauteurs, car la section du cylindre est constante : (3,5 ÷ 5) × 100 = 70 %. La cuve contient donc 70 % de sa contenance.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **70 %**

Question 4.3. **Calculer la masse de produit qu'une cuve pleine peut contenir, sachant que la masse volumique est de 1,09 t/m³.**

La masse se calcule avec **$m = \rho \times V$**. La masse volumique est 1,09 t/m³ et le volume de la cuve pleine est 141,3 m³ : m = 1,09 × 141,3 = 154,017 t. Les unités m³ se simplifient avec celles du dénominateur de la masse volumique. Une cuve pleine peut donc contenir 154,017 tonnes de produit.

✓ RÉPONSE À RETENIR

154,017 t

Question 4.4. Une pompe vide une cuve pleine au débit de 3 m³/min. Calculer le temps nécessaire à la vidange et donner le résultat en minutes, puis en secondes.

Le temps de vidange est le volume divisé par le débit : t = 141,3 m³ ÷ 3 m³/min = 47,1 min. Pour convertir en secondes, on multiplie par 60 : 47,1 × 60 = 2 826 s. La pompe met donc 47,1 minutes, soit 2 826 secondes, pour vider la cuve pleine.

✓ RÉPONSE À RETENIR

47,1 min, soit 2 826 s

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du Brevet Professionnel spécialité Agent Technique de Prévention et de Sécurité, session 2003, repère U 30, durée 3 heures et coefficient 2. Le sujet mobilise le plan d'une entreprise chimique et ses cuves. Il évalue les longueurs, angles et aires, la comparaison de tarifs, les coordonnées, puis les volumes, masses et débits.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle rectangle, le théorème de Pythagore donne : hypoténuse² = côté$_1$² + côté$_2$².
- Avec des droites parallèles, le théorème de Thalès établit l'égalité des rapports des longueurs correspondantes.
- L'aire d'un secteur d'angle α en degrés et de rayon r vaut (α/360) × πr².
- Pour un cylindre, V = πr²h ; la masse vaut m = ρV et le temps de vidange vaut volume ÷ débit.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les données sur le schéma et appliquer l'échelle de 1 cm pour 10 m sans confondre les points.
- Conserver les unités dans les calculs et vérifier la cohérence des conversions de volume, masse et durée.
- Pour les tarifs, identifier le forfait et le prix unitaire, puis tracer les droites avec des points correctement placés.
- Effectuer les arrondis seulement lorsqu'ils sont demandés et arrondir à l'entier supérieur un nombre d'extincteurs non entier.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment écrire les dépenses annuelles des deux fournisseurs ?

On multiplie le prix par extincteur par le nombre x d'extincteurs, puis on ajoute le forfait annuel. Les modèles sont yA = 130x + 120 et yB = 150x + 60, en euros.

Q : Comment calculer l'aire du secteur EOD ?

On divise l'angle α, exprimé en degrés, par 360, puis on multiplie cette proportion par l'aire du disque. La formule est A = (α/360) × πr², avec le rayon du secteur.

Q : Comment lire graphiquement le nombre d'extincteurs correspondant à un coût identique ?

Tracer les deux droites représentant les dépenses, puis repérer leur point d'intersection. Son abscisse donne le nombre d'extincteurs pour lequel les deux fournisseurs proposent le même coût.

Q : Quelles unités et quels arrondis faut-il vérifier dans les réponses ?

Écrire les unités adaptées aux longueurs, aires, volumes, masses et durées. Arrondir les longueurs et l'aire du secteur selon les consignes. Pour un nombre d'extincteurs, retenir un entier suffisant pour couvrir toute la superficie.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U30 - Mathématiques/2003/BP ATPS - U30 - Mathématiques - Session 2003 - 3-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.