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 Froid, veuillez visiter :
bpfroid.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

INSTALLATEUR DEPANNEUR EN FROID ET CONDITIONNEMENT D'AIR

E4 - U40 MATHÉMATIQUES

DUREE : 2 H 00

COEFFICIENT : 2

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage de la calculatrice est autorisé hors connexion réseau.

Ce sujet est composé de 5 pages dont une annexe à rendre avec la copie.

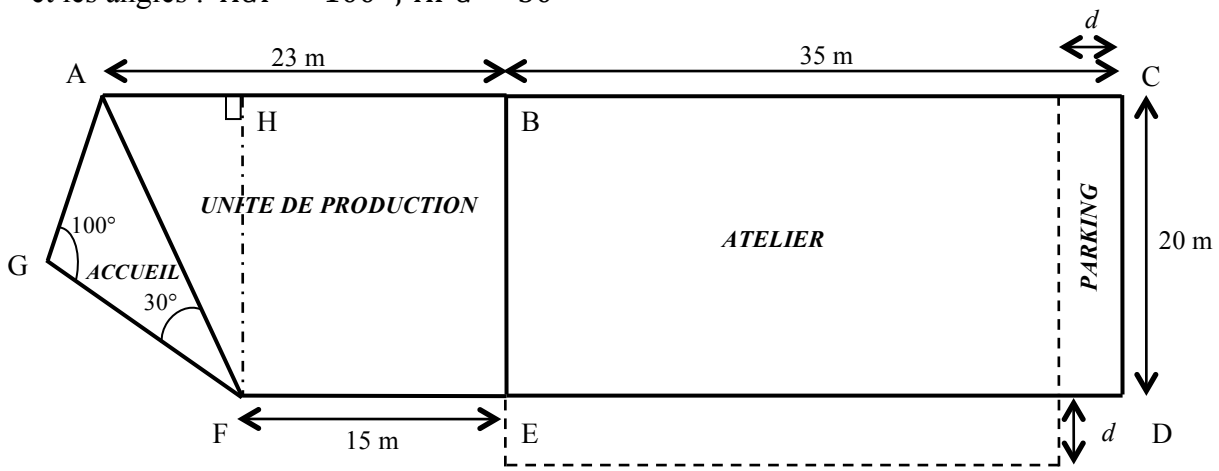
Les exercices peuvent être traités séparément.

Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Voici le plan des locaux d'une entreprise. On y distingue une salle d'accueil représentée par le triangle AGF, une unité de production représentée par le quadrilatère ABEF et un atelier représenté par le rectangle BCDE.

On donne les mesures : BC = 35 m, CD = 20 m , AB = 23 m , FE = 15 m

et les angles : $\widehat{AGF} = 100°$, $\widehat{AFG} = 30°$



Exercice 1 : Dimension de l'atelier (7,5 points)

Afin de faciliter le stationnement des clients, le chef d'entreprise envisage de réaliser un parking. L'architecte chargé des travaux propose de réduire d'une distance d la longueur de l'atelier et d'augmenter de la même distance d sa largeur (d variant de 3 à 20 m).

On désigne par L la nouvelle longueur et l la nouvelle largeur de l'atelier.

1.1. Exprimer L et l en fonction de la distance d.

1.2. Montrer que l'aire du nouvel atelier est $A = -d^2 + 15d + 700$.

1.3. L'aire de l'atelier avant les travaux est de 700 m².

Montrer que pour déterminer la distance d, pour laquelle l'aire de l'atelier reste inchangée, on est amené à résoudre l'équation : $-d^2 + 15d = 0$

1.4. En remarquant que $-d^2 + 15d = d(-d + 15)$, résoudre l'équation $-d^2 + 15d = 0$ et conclure.

1.5. Le chef d'entreprise souhaite avoir un atelier plus grand.

On se propose de déterminer les variations de la fonction f définie sur l'intervalle [3 ; 20] par :

$f(x) = -x^2 + 15x + 700$

1.5.1. Compléter le tableau de valeurs donné en annexe.

1.5.2. Compléter et tracer la représentation graphique C_f de la fonction f dans le repère de l'annexe.

1.5.3. En utilisant la représentation graphique C_f de la fonction f , déterminer les valeurs de x pour lesquelles $f(x) \geq 700$ (Laisser apparents les tracés permettant la lecture).

En déduire les valeurs des distances d pour lesquelles le chef d'entreprise obtient, après travaux, un atelier plus grand.

1.5.4. En utilisant la représentation graphique C_f de la fonction f , donner la valeur x pour laquelle $f(x)$ est maximale (Laisser apparents les tracés permettant la lecture).

En déduire la superficie maximale de l'atelier et la valeur de d correspondante.

Exercice 2 : Volume des locaux de l'entreprise (5,5 points)

Afin de choisir le nombre d'appareils de climatisations adéquats, le calcul du volume des locaux de l'entreprise est nécessaire.

La hauteur du plafond est de 3,5 m et reste inchangée pour tous les locaux de l'entreprise.

A) Volume de la salle d'accueil :

On rappelle les dimensions : AB = 23 m ; EF= 15 m ; $\widehat{AGF} = 100°$, $\widehat{AFG} = 30°$

2.1. Dans le triangle AHF, calculer la longueur du segment [AF] en précisant la méthode utilisée. Arrondir le résultat au centimètre.

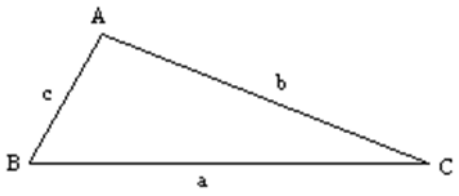
2.2. Dans le triangle AFG, calculer la longueur du segment [AG].Arrondir le résultat à l'unité.

2.3. Déterminer la valeur de l'angle $\widehat{GAF}$.

2.4. En supposant que AF = 22 m et AG = 11 m, calculer, en m², l'aire du triangle AGF. Arrondir le résultat à l'unité.

2.5. Calculer le volume V_1 de la salle d'accueil.

Données :



Dans le triangle quelconque ABC :

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$Aire\ du\ triangle = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C}$$

B) Volume de l'unité de production :

2.6. On rappelle la formule donnant l'aire d'un trapèze: Aire = $\frac{(b+B)\times h}{2}$

Calculer l'aire du trapèze ABEF.

2.7. Calculer le volume V_2 de l'unité de production.

C) Volume des locaux de l'entreprise :

2.8. L'aire du nouvel atelier est de 756 m². Calculer le volume V_3 du nouvel atelier.

2.9. Calculer le volume total V_t des locaux de l'entreprise.

Exercice 3 : Montant des climatiseurs (4 points)

Un technicien monteur dépanneur en froid et climatisation est chargé d'installer la climatisation dans les locaux de l'entreprise.

L'architecte lui fournit les valeurs suivantes :

- Volume de la salle d'accueil : 330 m^3
- Volume de l'unité de production : 1 330 m^3
- Volume de l'atelier : 2 650 m^3

Le technicien consulte le catalogue de son fournisseur et retient deux types de climatiseurs selon la puissance :

- Type A de puissance 4 200 W conseillé pour les pièces d'un volume inférieur à 1 500 m^3. Un appareil assure la climatisation de 200 m^3.

- Type B de puissance 7 000 W conseillé pour les pièces d'un volume supérieur à 1 500 m^3. Un appareil assure la climatisation de 300 m^3.

3.1. Combien de climatiseurs de type A le technicien doit-il commander ?

3.2. Combien de climatiseurs de type B le technicien doit-il commander ?

3.3. Compléter la facture fournie en annexe.

Exercice 4 : Isolation des locaux (3 points)

A l'intérieur des locaux de l'entreprise règne une température $\theta_2 = 21°C$. A l'extérieur il fait une température $\theta_1 = 5°C$.

Afin de réduire les pertes d'énergie, le chef d'entreprise a fait réaliser des travaux d'isolation thermique qui ont consisté à utiliser la laine de verre dans les murs qui sont en parpaing.

Le flux Φ thermique en watt (W) est donné par la formule :

$$\Phi = k\, S\, (\theta_2 - \theta_1)$$

où k est appelé coefficient de transmission thermique global exprimé en W/ m².°C ,
S est l'aire des murs en m²,
θ_1 et θ_2 sont respectivement les températures externe et interne en °C.

4.1. Calculer le flux thermique avant travaux avec $k = 5{,}25$ W/ m².°C, $S = 545$ m².

4.2. Calculer le flux thermique après travaux avec $k = 0{,}37$ W/ m².°C, $S = 545$ m².

4.3. Est-il intéressant d'utiliser la laine de verre comme isolant thermique ? Justifier la réponse.

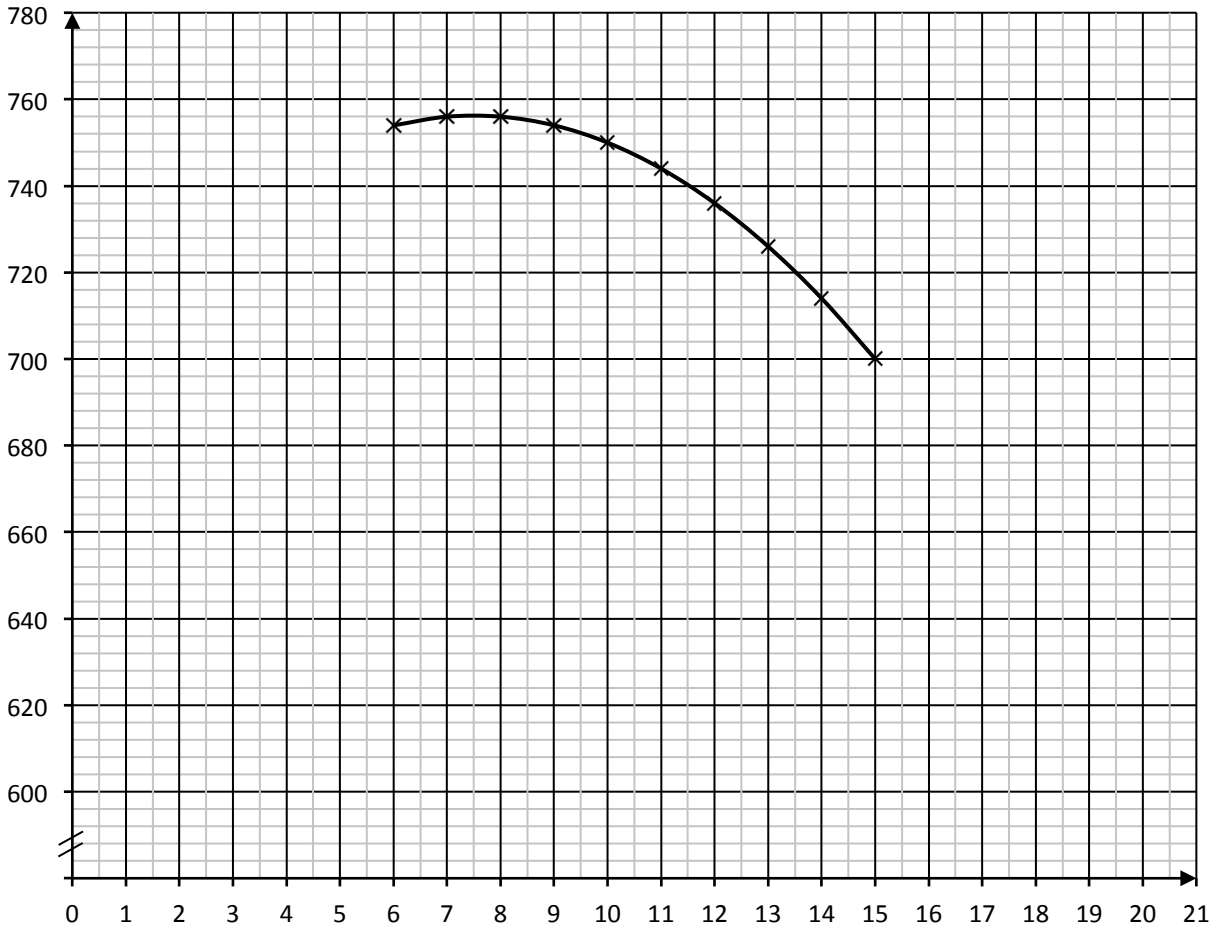
Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 1 :

1.5.1. **Tableau de valeurs :**

x	3	4	5	6	7	15	16	17	18	19	20
$f(x)$						700					

1.5.2. **Représentation graphique :**



Exercice 3 :

3.4 Compléter la facture

Matériel	Quantité	Prix unitaire HT (en euros)	Prix (en euros)
Climatiseur de type A	…….	930	……..
Climatiseur de type B	9	……	10 170
	Prix total HT		……
	Montant de la TVA 20%		……
	Prix TC		……

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.