

BREVET PROFESSIONNEL

AGENT TECHNIQUE DE PREVENTION ET DE SECURITE

EPREUVE DE MATHEMATIQUES

CONSIGNES GENERALES

- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

- Aucune réponse sur le brouillon ne sera acceptée.

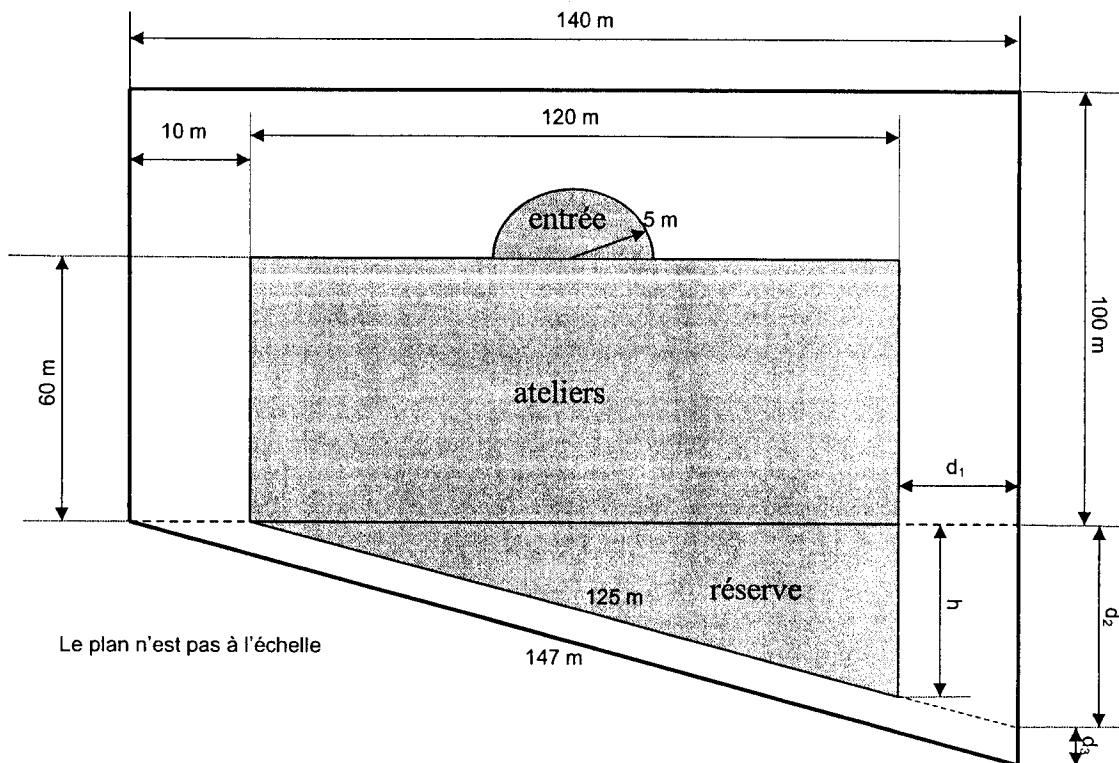
Il est interdit aux candidats de signer les copies ou d'y porter un signe d'identification.

Les annexes 1 et 2 (pages 6 et 7/7) sont à agraffer à la copie d'examen.

| | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|--------------|------------|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 1/7 |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | |

Exercice 1 : (4,5 points)

M. Voitou, agent de sécurité est employé dans une zone industrielle. Le plan du terrain sur lequel est implanté une usine est représenté ci-dessous :



1. Calcul de l'aire de la surface du terrain :
 - 1.1. Calculer, en m, la longueur d_1 .
 - 1.2. Calculer, en m, la longueur h .
 - 1.3. Calculer, en m, la longueur d_2 . Arrondir le résultat à l'unité.
 - 1.4. Calculer, en m, la longueur d_3 . Arrondir le résultat à l'unité
 - 1.5. En déduire, en m^2 , l'aire de la surface S du terrain.

2. Calcul de l'aire de la surface au sol de l'usine :
 - 2.1. Calculer, en m^2 , l'aire A_1 de l'entrée. Arrondir le résultat à l'unité.
 - 2.2. Calculer, en m^2 , l'aire A_2 des ateliers.
 - 2.3. Calculer, en m^2 , l'aire A_3 de la réserve.
 - 2.4. Calculer, en m^2 , l'aire totale A de l'usine.

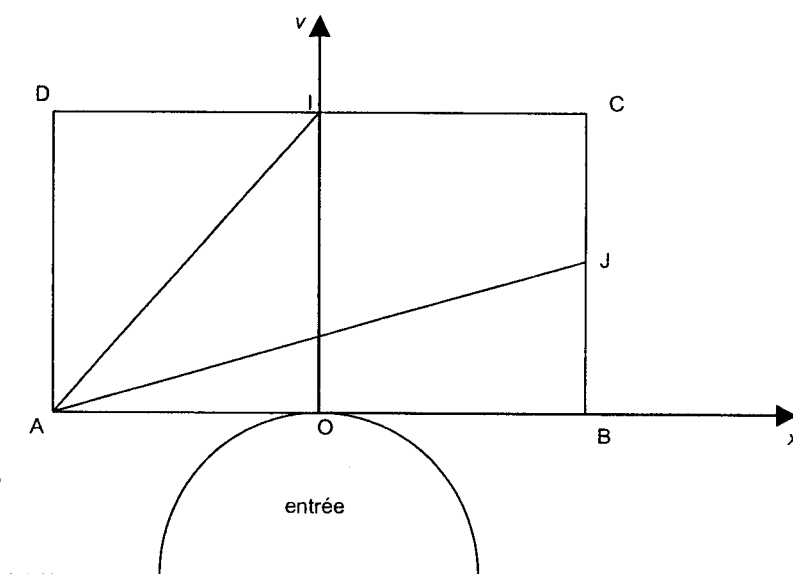
| | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|--------------|------------|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 2/7 |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | |

2.5. Calculer le nombre d'extincteurs nécessaires à la protection de cette usine sachant qu'il faut un extincteur pour 200 m².

Exercice 2 : (4 points)

Afin d'éclairer l'accès à l'usine un spot a été placé au point A. Le rectangle ABCD représente l'espace aménagé pour le parking visiteur. Les dimensions sont AD = 10 m et AB = 15 m.

Le spot permet d'éclairer la zone limitée par les segments [AI] et [AJ] où I est le milieu de [DC] et J le milieu de [BC].



Le schéma n'est pas à l'échelle

1. A l'aide du repère (Ox, Oy) déterminer les coordonnées des points A, B, C, D.
2. Calculer les coordonnées des points I et J.
3. Calculer les coordonnées des vecteurs \vec{AI} et \vec{AJ} .
4. Montrer que le produit scalaire $\vec{AI} \cdot \vec{AJ}$ est égal à 162,5.
5. Calculer les normes $\|\vec{AI}\|$ et $\|\vec{AJ}\|$ des vecteurs \vec{AI} et \vec{AJ} . Arrondir les résultats à 0,1 .
6. En utilisant le produit scalaire, déterminer l'angle \widehat{IAJ} correspondant à la zone éclairée. Arrondir le résultat à l'unité.

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|---|-----------|------------|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 3/7 |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | |

Exercice 3 : (5,5 points)

Pour effectuer ses rondes dans la zone industrielle, l'agent de sécurité dispose d'un véhicule. La distance d'arrêt D du véhicule roulant à la vitesse v lors d'un freinage est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$D = \frac{v^2}{2\mu g} + vt$$

D : distance d'arrêt en mètres

v : vitesse initiale du véhicule en m/s

μ : coefficient d'adhérence dépendant de l'état de la route

t : temps de réaction du conducteur en secondes

g : intensité de la pesanteur en m/s^2

Dans ce problème on choisit : $\mu = 1$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $t = 1 \text{ s}$

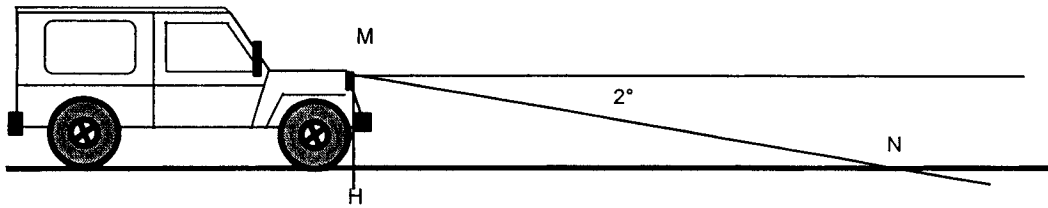
1. Exprimer la distance d'arrêt D en fonction de la vitesse v .
2. Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 40]$ par : $f(x) = \frac{x^2}{20} + x$
 - 2.1. Compléter le tableau de valeurs en **annexe 1 page 6/7**.
 - 2.2. A l'aide du tableau précédent, compléter le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 40]$ (**annexe 1 page 6/7**)
 - 2.3. Tracer la courbe représentative de la fonction (**annexe 1 page 6/7**)
3. Exploitation des résultats :
 - 3.1. Déterminer graphiquement la vitesse initiale du véhicule lorsque la distance d'arrêt est égale à 75 mètres. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
 - 3.2. Lorsque la vitesse du véhicule est de 15 m/s.
 - 3.2.1. Déterminer graphiquement la distance d'arrêt. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
 - 3.2.2. A quelle vitesse, en km/h, cette vitesse correspond-t-elle ?

Exercice 4 : (3 points)

Le rayon lumineux émis par le phare de cette voiture fait un angle de 2° avec l'horizontale. Le phare M est à 60 cm au-dessus du sol.

Le code de la route stipule que les feux de croisement d'un véhicule doivent avoir une portée comprise entre 30 et 45 mètres.

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|---|-----------|------------|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 4/7 |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | |



1. Calculer l'angle \widehat{HMN} .
2. En déduire, en m, la distance HN. Arrondir le résultat à 0,1 .
3. Les phares de ce véhicule sont-ils bien réglés ?
4. Le véhicule doit être réglé pour éclairer à 40 m.
 - 4.1. Calculer la mesure de l'angle \widehat{HMN} .
 - 4.2. Calculer la mesure de l'angle entre le rayon lumineux et l'horizontale. Arrondir les résultats à 0,01.

Exercice 5 : (3 points)

L'entreprise employant M. Voitou envisage l'acquisition d'un nouveau véhicule ; elle a le choix entre deux modèles :

Modèle A : Le coût de revient de ce véhicule est donné en fonction du nombre de kilomètres x parcourus par la relation $Y_A = 9\,200 + 0,2x$

Modèle B : Le coût de revient Y_B de ce véhicule se compose de frais fixes 10 400 € et de frais variables 0,075 € par kilomètre parcouru.

1. Exprimer Y_B en fonction de x .
2. On appelle f la fonction définie par $f(x) = 9200 + 0,2x$ et g la fonction définie par $g(x) = 10400 + 0,075x$.
Représenter, **annexe 2 page 7/7**, les fonctions f et g sur l'intervalle $[0 ; 30\,000]$.
3. Résoudre le système
$$\begin{cases} y = 9200 + 0,2x \\ y = 10\,400 + 0,075x \end{cases}$$
4. A quelle valeur particulière correspond la valeur de x trouvée lors de la résolution du système.
5. Déterminer, selon le kilométrage parcouru, le modèle le plus avantageux.

| | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|--------------|------------|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 5/7 |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | |

Annexe 1.

Exercice 3 :

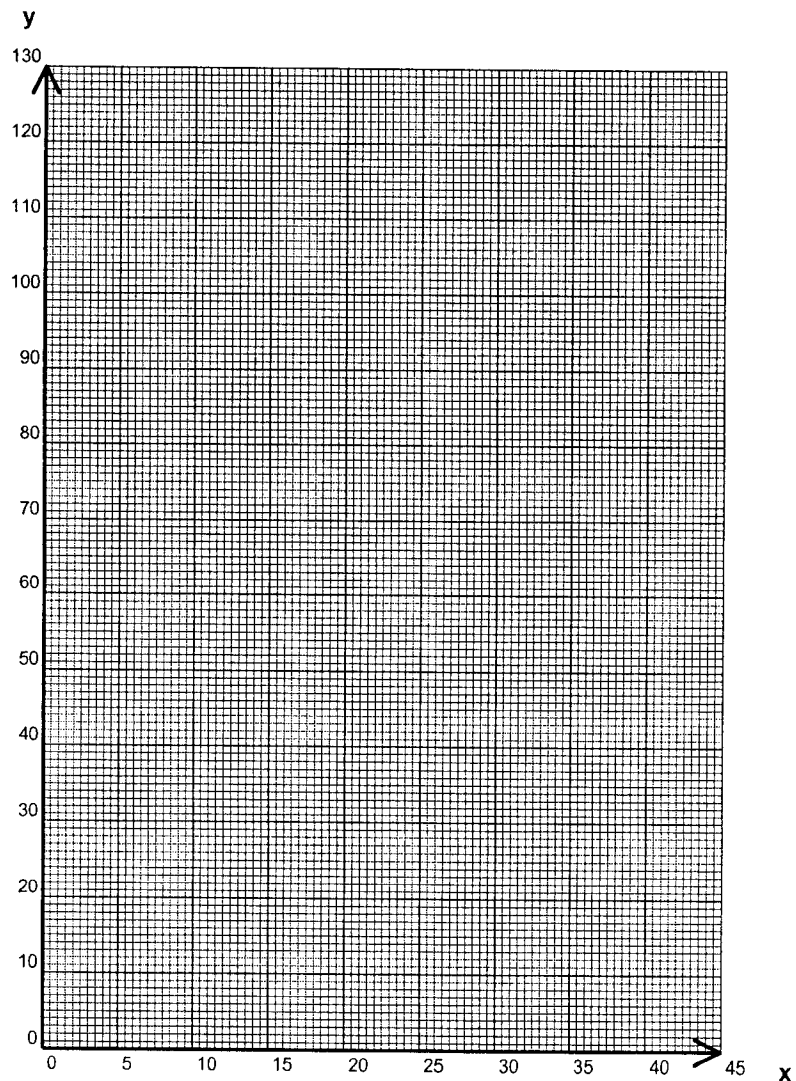
2.1 Tableau de valeurs :

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|----|----|----|-------|-----|
| x | 0 | 5 | 10 | 20 | 25 | 35 | 40 |
| $f(x) = \frac{x^2}{20} + x$ | | | 15 | | | 96,25 | 120 |

2.2 Tableau de variation :

| | | |
|-----------------------------|---|----|
| x | 0 | 40 |
| $f(x) = \frac{x^2}{20} + x$ | | |

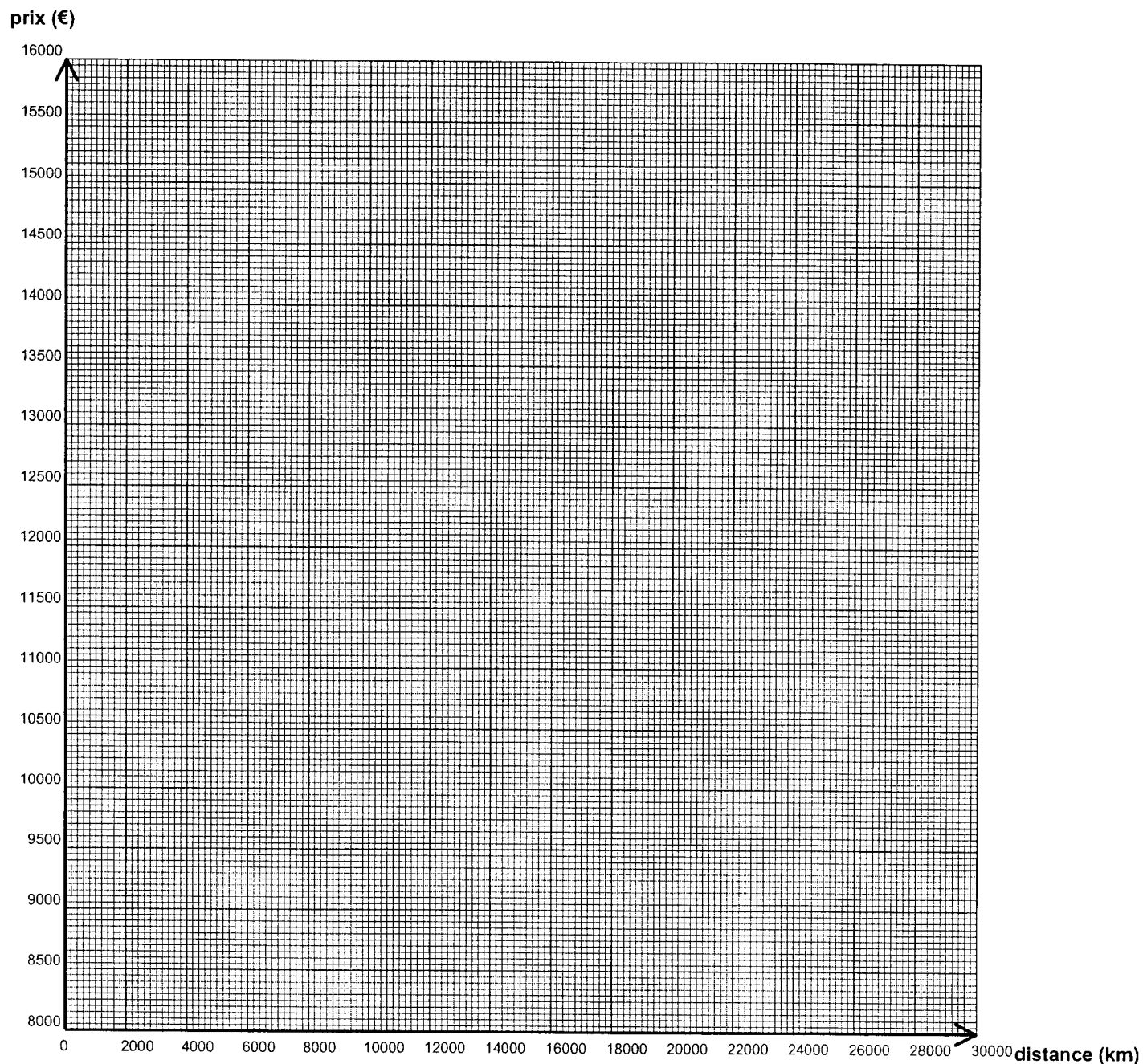
2.3 Représentation graphique :



| | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|--------------|------------|--|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 6/7 | |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | | |

Annexe 2.

Exercice 5:



| | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|--------------|------------|
| Examen : Brevet professionnel | | Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité | | |
| Epreuve : Mathématiques | | | | |
| Session : 2006 | Repère : U 30 | Durée : 3 heures | Coeff : 2 | Page : 7/7 |
| ACADEMIE DE NANCY-METZ | | | SUJET | |