

BREVET BLANC 1

MATHEMATIQUES

DUREE DE L'EPREUVE : 2h00

Le candidat répondra sur une copie.
Le candidat traitera les huit exercices dans l'ordre souhaité.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

| | |
|---|-----------|
| Exercices | 36 points |
| Qualité de rédaction, orthographe, soin et présentation | 4 points |

MATHEMATIQUES ET METIERS ...

Les mathématiques sont partout...

Les Mathématiques sont présentes dans des secteurs où on les attend : enseignement, médical-pharmaceutique, banque-finance-assurance, météorologie-spatial, transports...

Les Mathématiques sont aussi présentes dans des secteurs où on les attend moins, comme on le découvrira dans ce devoir, à travers des exercices à traiter et de courtes fiches-métier encadrées à lire pendant l'épreuve ou à la maison.

Pour en savoir plus sur un métier, on consultera le site ONISEP.



« *Chacun à son métier doit toujours s'attacher.* »

(extrait de la fable « Le cheval et le loup » de Jean de la Fontaine)



Un statisticien a mené une enquête sur le montant du salaire minimum mensuel brut (en €) en janvier 2013, dans 20 pays de l'Union européenne.

| | |
|----------|------|
| Belgique | 1259 |
| Bulgarie | 92 |
| Espagne | 666 |
| Estonie | 230 |
| France | 1254 |
| Grèce | 668 |
| Hongrie | 258 |
| Irlande | 1403 |
| Lettonie | 172 |
| Lituanie | 174 |

| | |
|--------------|------|
| Luxembourg | 1570 |
| Malte | 585 |
| Pays-Bas | 1301 |
| Pologne | 246 |
| Portugal | 470 |
| Rép. Tchèque | 288 |
| Roumanie | 114 |
| Royaume-Uni | 1361 |
| Slovaquie | 217 |
| Slovénie | 522 |

Source : Eurostat

1 point pour la rédaction des réponses aux 4 questions

1- Le statisticien affirme qu'il y a un écart de 1456 € entre le salaire minimum le plus bas et le salaire minimum le plus élevé. A-t-il raison ?

$$1570\text{€} - 92\text{€} = 1478\text{€}. \text{ 0,5 point}$$

Le statisticien n'a pas raison : il y a un écart de 1478€ (et non de 1456€) entre le salaire minimum le plus bas et le salaire minimum le plus élevé. 0,5 point

2- Calculer le salaire minimum moyen.

$$\frac{1259+92+666+230+1254+668+258+1403+172+174+1570+585+1301+246+470+288+114+1361+217}{20}$$

Le salaire minimum moyen est égal à 642,5 €. 1 point

3- En France, le salaire net correspond à environ 80% du salaire brut.

Quel est le montant du salaire minimum net en janvier 2013 en France ?

$$80\% \text{ de } 1254\text{€} = \frac{80 \times 1254}{100} = 1003,2$$

Le montant du salaire minimum net en janvier 2013 en France est 1003,2€. 1 point

4- Quelle est la fréquence (en pourcentage) des pays où le montant du salaire minimum est supérieur ou égal à 800€ ?

$$\frac{6}{20} = \frac{?}{100}$$

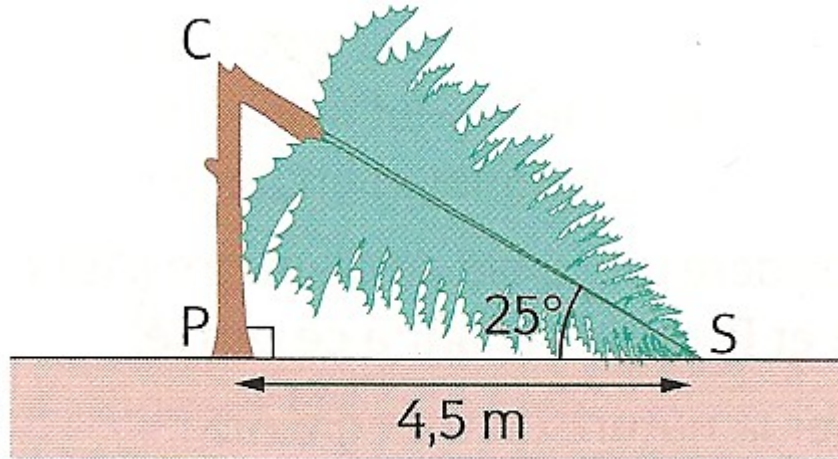
donc

$$? = \frac{6 \times 100}{20} = 30$$

Dans 30% des pays, le salaire minimum est supérieur ou égal à 800€. 1 point

Une tornade d'intensité modérée (EF2) a traversé la moitié Est de la commune de Bailleul le 20 octobre 2013, vers 19h15. Le phénomène, ressenti par de nombreux témoins, a frappé plusieurs fermes, une zone d'activités et quelques habitations, avant de se dissiper au-delà de la frontière belge.

Un paysagiste, parti sur le terrain pour constater les dégâts, est déçu de constater qu'un vieil arbre a été cassé.



Quelle était la hauteur de cet arbre avant la tornade ? On donnera la valeur arrondie au décimètre près.

La hauteur de cet arbre est $PS = PC + CS$.

Étape 1 : On calcule PC :

Le triangle CPS est rectangle en P . 0,5 point

$$\tan \widehat{PSC} = \frac{\text{côté opposé à } \widehat{PSC}}{\text{côté adjacent à } \widehat{PSC}}$$

$$\tan \widehat{PSC} = \frac{PC}{SP} \quad 0,5 \text{ point}$$

$$\tan 25^\circ = \frac{PC}{4,5} \quad 0,5 \text{ point}$$

$$PC = 4,5 \times \tan 25^\circ \quad (\text{valeur exacte}) \quad 0,5 \text{ point}$$

$$PC \approx 2,098384462 \quad (\text{valeur arrondie affichée par la calculatrice})$$

$$PC \approx 2,1 \text{ m.} \quad (\text{valeur arrondie au décimètre près}) \quad 0,5 \text{ point}$$

Étape 2 : On calcule CS :

Méthode 1 : avec la trigonométrie :

Le triangle CPS est rectangle en P .

$$\cos \widehat{PSC} = \frac{\text{côté adjacent à } \widehat{PSC}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\cos \widehat{PSC} = \frac{SP}{SC} \quad 0,5 \text{ point}$$

$$\cos 25^\circ = \frac{4,5}{SC} \quad 0,5 \text{ point}$$

$$SC = 4,5 \div \cos 25^\circ \quad (\text{valeur exacte}) \quad 0,5 \text{ point}$$

$$SC \approx 4,965200635 \quad (\text{valeur arrondie affichée par la calculatrice})$$

$$SC \approx 5 \text{ m.} \quad (\text{valeur arrondie au décimètre près})$$

0,5 point

Méthode 2 : avec l'égalité de Pythagore :

Le triangle CPS est rectangle en P .

L'égalité de Pythagore permet d'écrire :

$$CS^2 = CP^2 + PS^2$$

$$CS^2 \approx 2,1^2 + 4,5^2$$

$$CS^2 \approx 4,41 + 20,25$$

$$CS^2 \approx 24,66$$

$$CS \approx \sqrt{24,66}$$

$$CS \approx 4,965883607$$

$$CS \approx 5 \text{ m}$$

Étape 3 : On calcule la hauteur de l'arbre :

La hauteur de cet arbre est $PS = PC + CS \approx 2,1 \text{ m} + 5 \text{ m} \approx 7,1 \text{ m}$. 0,5 point

Exercice 3

2 points

Pour être admis à l'école d'infirmier, il faut passer un concours qui est composé entre autres d'un questionnaire à choix multiples (QCM) de Mathématiques.

Pour chaque question, trois réponses sont proposées mais une seule réponse est exacte.

Indiquer sur la copie, le numéro de la question et la réponse exacte.

Aucune justification n'est demandée.

Une réponse correcte rapporte 1 point. L'absence de réponse ou une réponse fautive ne retire aucun point.

| Questions | Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|---|----------------|----------------|---------------|
| 1- $\frac{3}{4} - \frac{5}{4} \times \frac{1}{2}$ est égal à | $\frac{-2}{4}$ | $\frac{-2}{8}$ | $\frac{1}{8}$ |
| 2- Écrire $\frac{(8^2)^3 \times 8^5}{8^4}$ sous la forme d'une seule puissance. | 8^{15} | 8^6 | 8^7 |

1- 1 point

2- 1 point

Exercice 5

3 points



4 piles classiques
4,90 €



4 piles rechargeables
9,90 €



Chargeur universel
27 €

Un commerçant d'un magasin de bricolage renseigne une dame venue au rayon électricité afin d'acheter quatre piles pour la boîte à musique de son bébé.

Deux possibilités se présentent à elle :

→ elle achète 4 piles classiques (Quand les piles seront déchargées, elle les déposera dans un bac à l'entrée du magasin pour qu'elles soient recyclées et achètera 4 autres piles classiques.) ;

→ elle achète 4 piles rechargeables et un chargeur (Quand les piles seront déchargées, elle les rechargera dans son chargeur, elle n'achètera donc pas d'autres piles.)

Le commerçant veut la convaincre d'acheter des piles rechargeables et un chargeur universel.

Il utilise un tableur :

| | A | B | C |
|----|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | Nombre de changements de piles | Prix (en €) avec des piles classiques | Prix (en €) avec des piles rechargeables et un chargeur universel |
| 2 | 1 | 4,9 | 36,9 |
| 3 | 2 | 9,8 | 36,9 |
| 4 | 3 | 14,7 | 36,9 |
| 5 | 4 | 19,6 | 36,9 |
| 6 | 5 | 24,5 | 36,9 |
| 7 | 6 | 29,4 | 36,9 |
| 8 | 7 | 34,3 | 36,9 |
| 9 | 8 | 39,2 | 36,9 |
| 10 | 9 | 44,1 | 36,9 |

1- a- Quelle formule a-t-il entrée dans la cellule B2 ?

La formule entrée dans la cellule B2 est = A2 * 4,90.

0,5 point (=) + 0,5 point (nom cellule) + 0,5 point (*) = 1,5 points

1- b- Qu'a-t-il fait pour compléter les cellules B3 à B10 ?

Il a étiré (ou étendu ou généralisé). 0,5 point

2- Pourquoi a-t-il entré « 36,9 » dans les cellules C2 à C10 ?

Il a entré 36,9 dans les cellules C2 à C10 car, avec des piles rechargeables, le client paie 27€ (pour le chargeur) + 9,90€ (pour les piles rechargeables) = 36,90€ (au total). 0,5 point

3- Recopier et compléter son propos à l'aide de ce tableau : « A partir de ... changements de piles, vous rentabilisez déjà votre achat de piles rechargeables et de chargeur universel. ».

A partir de 8 changements de piles, vous rentabilisez déjà votre achat de piles rechargeables et de chargeur universel. 0,5 point

Attention : 9 est le numéro de la ligne dans le tableur et non le nombre de changements de piles.

Un éleveur a acheté du grain pour ses volailles.

Document 1 : le camion-benne du fournisseur :
La benne peut être assimilée à un parallélépipède rectangle.



Caractéristiques techniques :

Référence : BEN

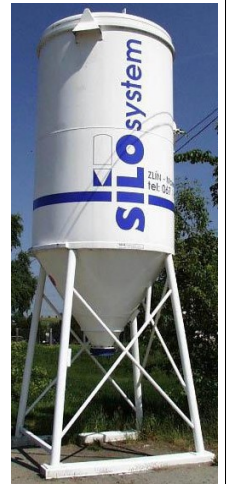
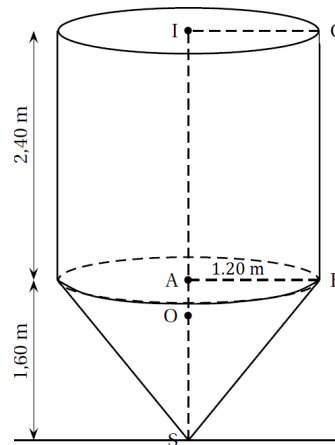
Type : Benne.

Hauteur : 0,80 m

Longueur : 5,50 m

Largeur : 2,30 m

Document 2 : le silo de l'éleveur :
Le silo peut être assimilé à un cône surmonté d'un cylindre de même axe.
Les points A, I, O et S appartiennent à cet axe.
On donne : SA = 1,60 m ;
AI = 2,40 m
et AB = 1,20m.



L'éleveur pourra-t-il stocker tout le grain apporté dans le camion-benne (document 1) dans son silo (document 2) ?

Étape 1 : je calcule le volume du camion-benne du fournisseur :

$$V_1 = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$$

$$V_1 = 5,50 \text{ m} \times 2,30 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$$

$$V_1 = 10,12 \text{ m}^3 \quad \mathbf{2 \text{ points}}$$

Étape 2 : je calcule le volume du silo de l'éleveur :

je calcule d'abord le volume du cylindre :

$$V_2 = \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$$

avec :

$$\rightarrow \text{aire de la base} = \pi \times \text{rayon}^2 = \pi \times 1,20^2 = \pi \times 1,44 = 1,44 \pi$$

$$\rightarrow \text{hauteur} = 2,40$$

donc :

$$V_2 = 1,44 \pi \times 2,40$$

$$V_2 = 3,456 \pi \quad (\text{valeur exacte en fonction de } \pi)$$

$$V_2 \approx 10,85734421 \quad (\text{valeur arrondie affichée par la calculatrice}) \quad \mathbf{2 \text{ points}}$$

Je constate que le volume de la partie cylindrique du silo de l'éleveur est supérieur au volume du camion-benne du fournisseur.

Il est donc inutile de calculer le volume de la partie conique du silo de l'éleveur.

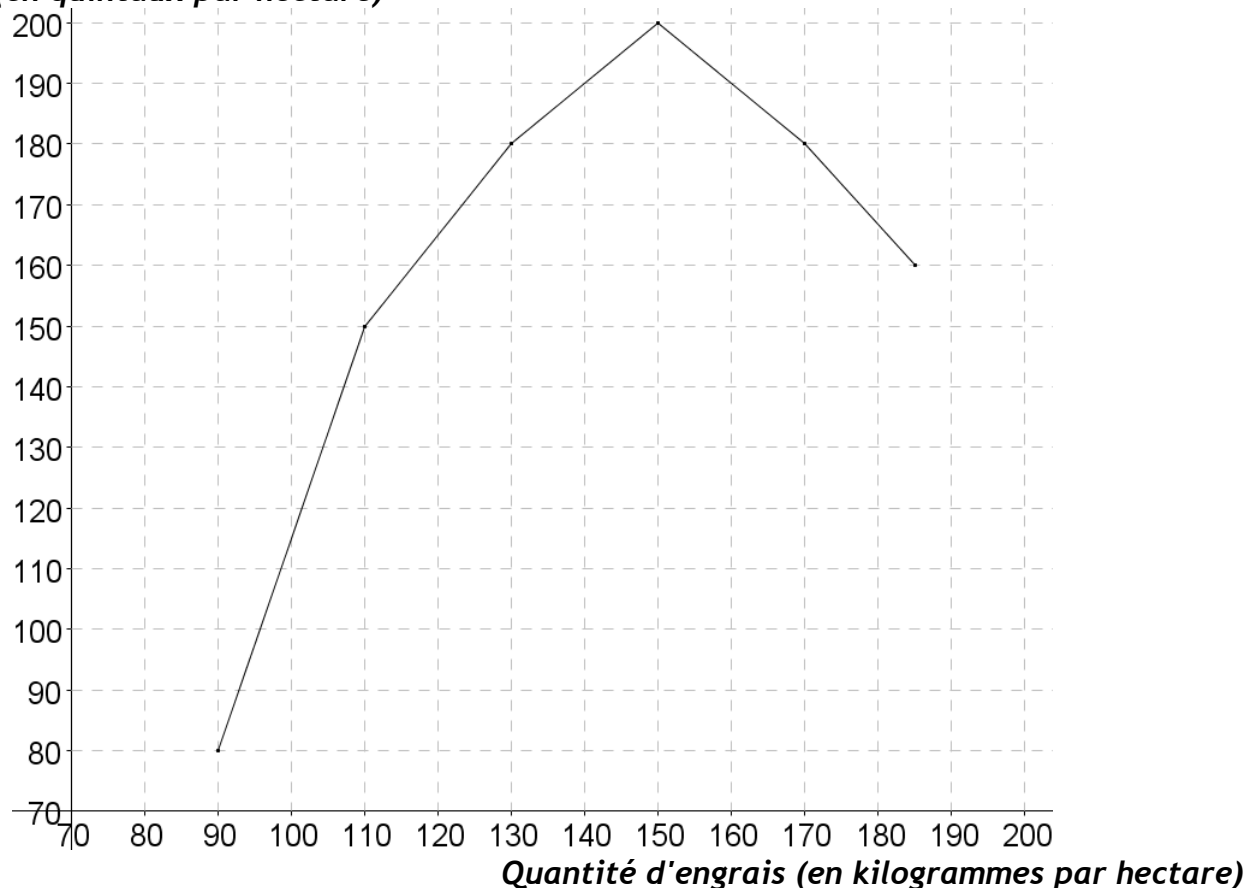
On peut conclure que l'éleveur pourra stocker tout le grain apporté dans le camion-benne dans son silo. **1 point**

Un agriculteur vient d'acheter de l'engrais.

Il étudie le rendement (en quintaux par hectare) en fonction de la quantité (en kilogrammes par hectare) d'engrais répandu dans un champ de pommes de terre.

On appelle R la fonction qui à une quantité d'engrais (en kilogrammes par hectare) répandu dans un champ de pommes de terre associe le rendement (en quintaux par hectare).

Rendement (en quintaux par hectare)



Pour les questions ci-dessous, on donnera des valeurs exactes ou approchées selon la précision permise par le graphique.

1- Quel sera le rendement (en quintaux par hectare) si cet agriculteur répand 110 kg d'engrais par hectare ?

Si cet agriculteur répand 110 kg d'engrais par hectare, le rendement sera égal à 150 quintaux par hectare. **1 point**

2- a- Quelle quantité (en kg) d'engrais par hectare doit-il répandre pour avoir un rendement maximal par hectare ?

Pour avoir un rendement maximal par hectare, l'agriculteur doit répandre 150 kg d'engrais par hectare. **1 point**

2- b- Quel sera ce rendement maximal ?

Le rendement sera alors égal à 200 quintaux par hectare. **1 point**

3- Quelle est l'image de 140 par la fonction R ?

L'image de 140 par la fonction R est 190. **1 point**

4- Quels sont les éventuels antécédents de 180 par la fonction R ?

180 a deux antécédents par la fonction R qui sont 130 et 170. **0,5 point + 0,5 point**

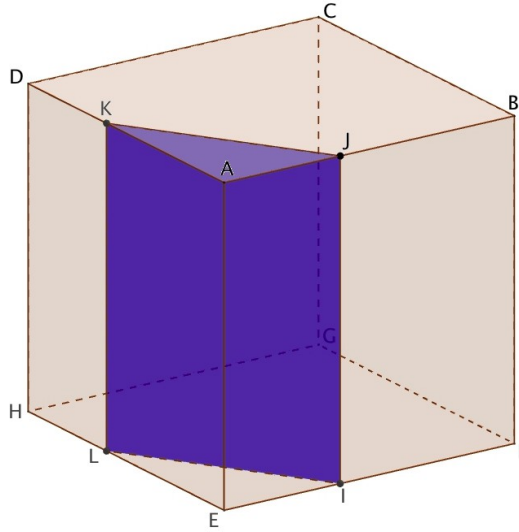
5- Recopier et compléter : $R(90) = 80$. **1 point**

6- Recopier et compléter : $R(100) \approx 115$. **1 point**

Un menuisier doit réaliser une pièce dont la forme est un prisme droit à base triangle rectangle pour un meuble.

Il dispose pour cela d'une pièce cubique ABCDEFGH de côté 5 cm.

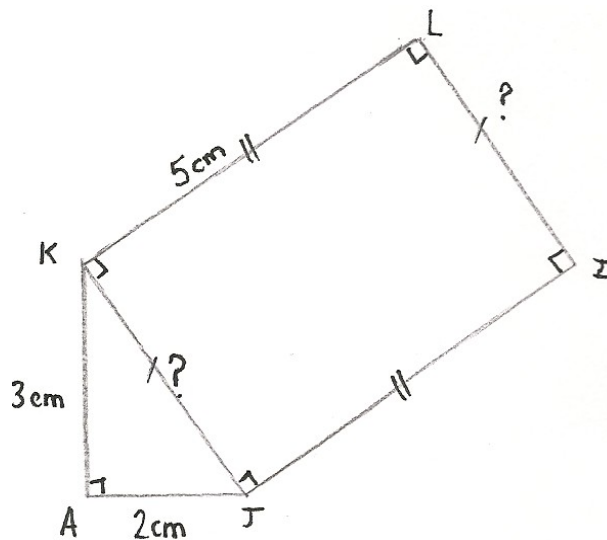
Il pense la couper parallèlement à l'arête [AE] en passant par les points J et K où J est le point du segment [AB] tel que AJ = 2 cm et K est le point du segment [AD] tel que AK = 3 cm.



1- Le menuisier fait une représentation en vraie grandeur sur papier avant de faire la découpe en réalité pour éviter le gaspillage si la section ne convient pas.

Sans calculer la longueur KJ, aide le menuisier à représenter en vraie grandeur le triangle AKJ puis la section IJKL.

2 points



2- Calcule la longueur KJ. On donnera la valeur exacte puis la valeur arrondie au millimètre près.

Le triangle KAJ est rectangle en A. 0,5 point

L'égalité de Pythagore permet d'écrire : 0,5 point

$$KJ^2 = KA^2 + AJ^2 \quad 0,5 \text{ point}$$

$$KJ^2 = 3^2 + 2^2 \quad 0,5 \text{ point}$$

$$KJ^2 = 9 + 4$$

$$KJ^2 = 13$$

$$KJ = \sqrt{13} \quad (\text{valeur exacte}) \quad 0,5 \text{ point}$$

$$KJ \approx 3,605551275 \quad (\text{valeur arrondie affichée par la calculatrice})$$

$$KJ \approx 3,6 \quad (\text{valeur arrondie au millimètre près}) \quad 0,5 \text{ point}$$

La longueur KJ est égale à environ 3,6 cm.