Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction et de la présentation (4 points).
L'usage de la calculatrice est autorisé conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

PREMIÈRE PARTIE : ACTIVITÉS NUMÉRIQUES *(12 points)*

Exercice 1

Les calculs intermédiaires doivent figurer sur la copie.

1/ Calculer A et donner le résultat sous forme d'un entier : $A = \left(2 + \frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{4}{5} - \frac{2}{3}\right)$

2/ Calculer B et donner le résultat en écriture scientifique : $B = \frac{24 \times 10^{-7} \times 3 \times (10^{3})^{-2}}{6 \times 10^{-3}}$

Exercice 2

1/ *Dans cette question, seul le résultat final est attendu et la calculatrice* <u>*peut*</u> *être utilisée.*

Donner une valeur décimale approchée à 10^{-2} près du nombre : $C = 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{16}}$.

2/ *Dans cette question, les étapes du calcul seront rédigées soigneusement.* Calculer $D = 5^3 - (2^4 - 5)^2$.

Exercice 3

On considère l'expression $E = (2 + 4x)^2 - 36x^2$

1/ Développer et réduire E.

2/ Factoriser E.

3/ Calculer E lorsque $x = -\frac{3}{2}$

Exercice 4

Un objet coûtant x euros va augmenter de 13% : il coûtera y euros.

1/ Exprimer y sous la forme $y = ax$; en déduire combien coûtera un stylo de 9 euros.

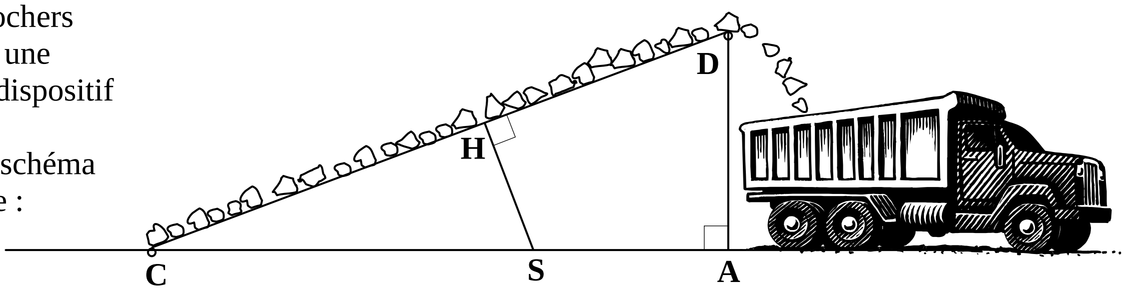
2/ Calculer le prix actuel d'un pantalon qui sera vendu 33,9 euros.

<table>
<tr><th colspan="3">COLLEGE MAX BRAMERIE DE LA FORCE</th></tr>
<tr><td>Temps alloué : 2h</td><td>Coefficient : 2</td><td>Brevet Blanc</td></tr>
<tr><td colspan="2">Épreuve : mathématiques</td><td>Date : vendredi 06 février 2009</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ce sujet comporte : 4 pages</td><td>Série collège : 1/4</td></tr>
</table>

DEUXIÈME PARTIE : ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES *(12 points)*

Exercice 1

Pour procéder au chargement des rochers dans les camions, une carrière utilise le dispositif par tapis roulant représenté par un schéma simplifié ci-contre :



On donne :

- Longueur du tapis roulant : CD = 11,70 m.
- Longueur au sol : CA = 10,80 m.
- (DA) et (CA) sont perpendiculaires.

Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes.

1/ Calculer DA, la hauteur de laquelle tombent les matériaux.

2/ a/ Évaluer cos $\widehat{DCA}$. En déduire l'arrondi à 0,1° près de l'angle que fait le tapis roulant avec l'horizontale.

b/ Sachant que CS = 6,50 m et en utilisant la question 2/a/, calculer la distance CH.

3/ La vitesse du tapis est de 1,5 m/s.

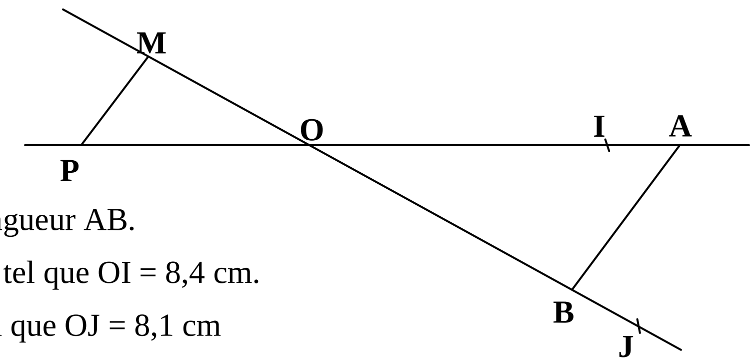
Calculer la durée nécessaire en secondes, pour acheminer un rocher de C en D.

Exercice 2

La figure n'est pas représentée en vraie grandeur. Il n'est pas demandé de la reproduire.

On donne :

- (MP) et (AB) sont parallèles
- MO = 4,2 cm ; MP = 6 cm
- OA = 10,8 cm ; OB = 6,3 cm



1/ En justifiant votre démarche, calculer la longueur AB.

2/ Sur la demi droite [OA), on place le point I tel que OI = 8,4 cm.

Sur la demi droite [OB), on place le point J tel que OJ = 8,1 cm

Les droites (IB) et (AJ) sont-elles parallèles ? Justifier votre réponse.

3/ On donne OP = 7,2 cm. Le triangle MOP est-il rectangle ?

4/ Montrer que les angles $\widehat{MPO}$ et $\widehat{OAB}$ sont égaux. Justifiez soigneusement votre réponse.

TROISIÈME PARTIE : QUESTIONS ENCHAINÉES *(12 points)*

Partie A

Il existe trois variétés de thon pêché en Polynésie française :

- le thon Germon (variété de thon blanc)
- le thon Jaune (à nageoires jaunes, variété de thon rouge)
- le thon Obèse (variété de thon rouge)

1/ Le graphique 1 (**sur la feuille à rendre**) représente la taille du thon Germon en fonction de sa masse.

a/ La taille du thon Germon est-elle proportionnelle à sa masse ? Justifier.

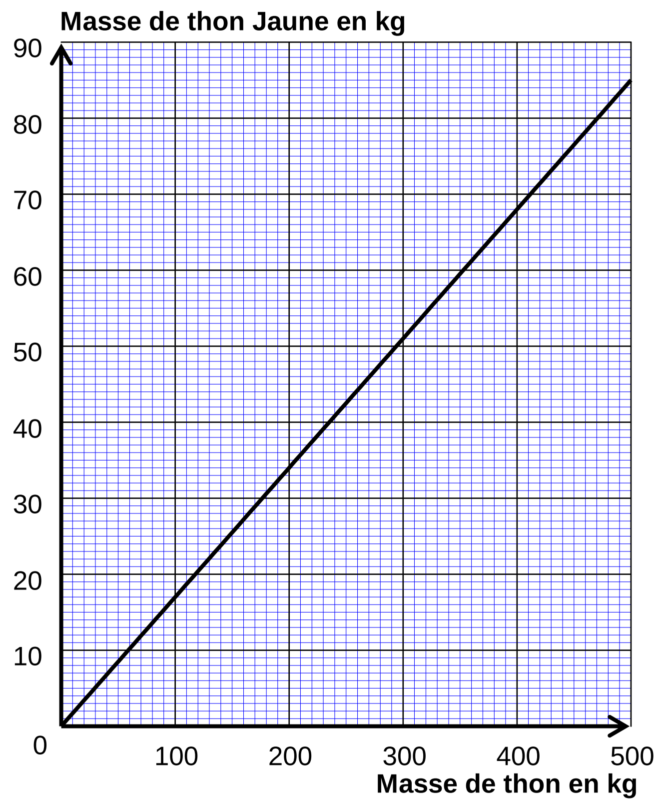
b/ L'équipe de Moana a capturé un thon Germon de 22 kg. Déterminer graphiquement sa taille. (On laissera apparents les pointillés et les flèches utiles à la lecture).

c/ L'équipe de Teiki a pris un thon de 68 cm. Déterminer graphiquement sa masse. (On laissera apparents les pointillés et flèches utiles à la lecture).

2/ La masse du thon Jaune représente en moyenne 17 % de la masse totale des trois espèces de thon pêchées. Le graphique 2, ci-contre, représente la masse de thon Jaune pêché par rapport à la masse totale de thon pêché.

a/ La masse de thon Jaune est-elle proportionnelle à la masse totale de thon pêché ? Justifier.

b/ L'équipe de Moana a pêché 400 kg de thon ; **calculer** la masse de thon jaune pêché.



Partie B

À un concours de pêche au large, les prises sont constituées de thons, d'espadons, de thazards et de mahi-mahi.

On a réparti les différentes prises des équipes de Moana et de Teiki dans les tableaux 1 et 2 suivants :

1/ Compléter, **sur la feuille à rendre**, le **tableau 2**.

2/ Représenter, **sur la feuille à rendre**, les prises exprimées en fréquence de ce deuxième tableau, par un diagramme semi-circulaire de rayon 4 cm.

3/ Quel est le poisson principalement capturé par chacune des équipes ?

4/ Quel pourcentage de la masse totale de poissons capturés par l'ensemble des deux équipes, représente la masse totale de thon pêché par l'ensemble des deux équipes ? (Arrondir à l'unité).

Feuille à rendre : NOM : Prénom :

Graphique 1 : taille du thon Germon

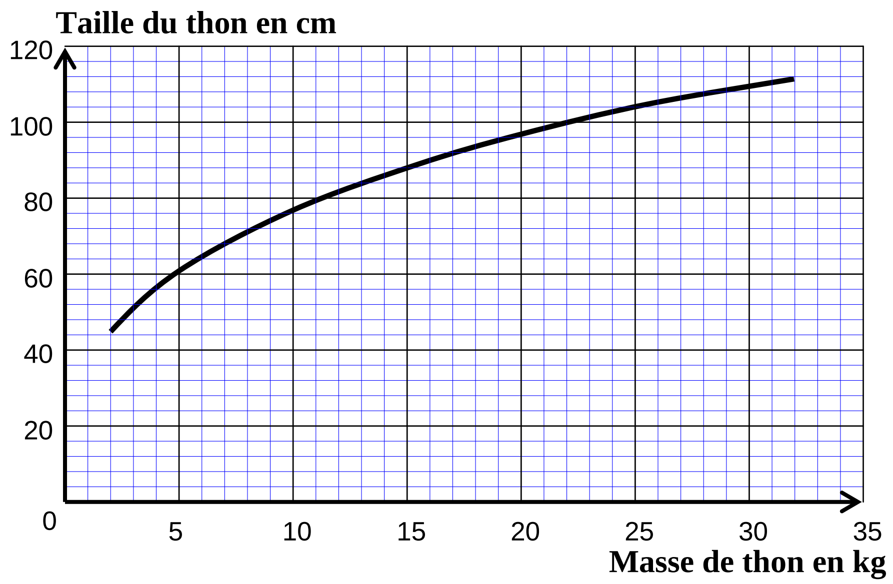


Tableau 1 (équipe de Moana)

Espèce	Thon	Espadon	Thazard	Mahi-mahi	Total
Prise en kg	400	104	56	240	800

Diagramme semi-circulaire des prises de l'équipe de Moana.

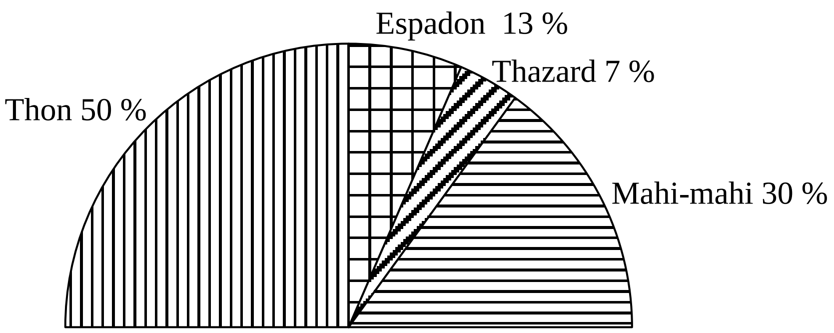


Tableau 2 (équipe de Teiki)

Espèce	Thon	Espadon	Thazard	Mahi-mahi	Total
Prise en kg	144	108	36	432	720
Fréquence en %					100
Angle en degré					180

Diagramme semi-circulaire des prises de l'équipe de Teiki.

Solution : première partie : activités numériques *(12 points)*

Exercice 1 (1,5 + 1,5 = 3 pts)

1/ $A = \left(2 + \frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{4}{5} - \frac{2}{3}\right) = (\frac{6}{3} + \frac{2}{3}) \div (\frac{12}{15} - \frac{10}{15})$

$A = \frac{8}{3} \div \frac{2}{15} = \frac{8}{3} \times \frac{15}{2} = \frac{4 \times 2 \times 3 \times 5}{3 \times 2} = \frac{4 \times 5}{1}$

A = 20 (entier)

2/ $B = \frac{24 \times 10^{-7} \times 3 \times (10^{3})^{-2}}{6 \times 10^{-3}}$

$B = \frac{24 \times 3}{6} \times 10^{-7} \times 10^{3 \times (-2)} \times 10^{3}$

$B = 12 \times 10^{-7-6+3} = 12 \times 10^{-10}$

$B = 1,2 \times 10^{-9}$ (écriture scientifique)

Exercice 2 (1,5 + 1,5 = 3 pts)

1/ À la machine on tape $3 + 1 \div (7 + 1 \div 16)$
Le résultat fourni est 3,141 592 92....
Donc $C \approx 3,14$ arrondi à 10^{-2} près. (ou $C \approx 3,15$)

2/ $D = 5^3 - (2^4 - 5)^2 = 125 - (16 - 5)^2 = 125 - 11^2$

$D = 125 - 121 = 4$

Exercice 3 (1 + 1 + 1 = 3 pts)

1/ $E = (2 + 4x)^2 - 36x^2$
$E = 2^2 + 2 \times 2 \times 4x + (4x)^2 - 36x^2$
$E = 4 + 16x + 16x^2 - 36x^2$
$E = -20x^2 + 16x + 4$

2/ $E = (2 + 4x)^2 - (6x)^2$
$E = [2 + 4x - 6x][2 + 4x + 6x]$
$E = (2 - 2x)(2 + 10x)$

3/ $E = [2 - 2 \times (-\frac{3}{2})][(2 + 10 \times (-\frac{3}{2})]$
$E = (2 + 3)(2 - 15) = 5 \times (-13)$

$E = -65$

Exercice 4 (3 pts)

1/ $y = x + \frac{13}{100}x = \frac{100}{100}x + \frac{13}{100}x = \frac{113}{100}x$
$y = 1,13x$ ($y = ax$ avec $a = 1,13$)

Si $x = 9$ on obtient $y = 1,13 \times 9 = 10,17$
Le stylo coûtera 10,17 euros.

2/ Si $y = 33,9$ alors l'expression obtenue à la question précédente donne :
$33,9 = 1,13\,x$ donc $\frac{33,9}{1,13} = x$ et $30 = x$; si $y = 33,9$ alors $x = 30$

Le prix actuel du pantalon est 30 euros.

Solution : deuxième partie : activités géométriques *(12 points)*

Exercice 1 (1,5 + 1,5 + 1 + 1 = 5 pts)

1/ Dans le triangle ADC rectangle en A, on peut utiliser le théorème de Pythagore :
$CD^2 = AC^2 + AD^2$
$11,70^2 - 10,80^2 = AD^2$
$136,89 - 116,64 = 20,25 = AD^2$
$\sqrt{20,25} = AD$
4,5 = AD ; AD mesure 4,50 m.

2/ a/ $\cos \widehat{DCA} = \frac{AC}{CD} = \frac{10,8}{11,7}$

À la machine : $\cos^{-1}(\frac{10,8}{11,7}) \approx 22,61...°$

$\widehat{DCA} \approx 22,6°$ arrondi à 0,1° près.

2/b/ Dans le triangle CHS rectangle en H, on a $\cos \widehat{HCS} = \frac{CH}{CS}$ or $\widehat{HCS} = \widehat{DCA}$

Alors $\cos \widehat{HCS} = \cos \widehat{DCA}$
$\frac{CH}{CS} = \frac{CH}{6,5} = \frac{10,8}{11,7}$
Donc $CH = \frac{6,5 \times 10,8}{11,7} = 6$
CH mesure 6 m.

3/ $11,7 \div 1,5 = 7,8$
Un rocher met 7,8 s pour parcourir la distance CD.

Exercice 2 (2 + 2,5 + 1,5 +1 = 7 pts)

1/ Les droites (AP) et (BM) sont sécantes en O avec (MP) // (AB), alors on peut utiliser le théorème de Thalès : $\frac{OP}{OA} = \frac{OM}{OB} = \frac{MP}{AB}$ donc $\frac{4,2}{6,3} = \frac{6}{AB}$ et alors
$AB = \frac{6 \times 6,3}{4,2} = 9$; AB mesure 9 cm.

2/ D'une part $\frac{OI}{OA} = \frac{8,4}{10,8}$; d'autre part $\frac{OB}{OJ} = \frac{6,3}{8,1}$
$8,4 \times 8,1 = 68,04$ et $10,8 \times 6,3 = 68,04$
donc $\frac{OI}{OA} = \frac{OB}{OJ}$; de plus, les points O, I et A sont alignés dans le <u>même ordre</u> que O, B et J, alors d'après la réciproque du théorème de Thalès les droites (IB) et (AJ) sont parallèles.

3/ D'une part le carré <u>du plus grand côté</u> est $OP^2 = 7{,}2^2 = 51{,}84$ et d'autre part $MP^2 + MO^2 = 6^2 + 4{,}2^2 = 36 + 17{,}64 = 53{,}64$
Puisque $OP^2 \neq MP^2 + MO^2$, d'après la contraposée du théorème de Pythagore, le triangle MOP n'est pas un triangle rectangle.

4/ $\widehat{MPO}$ et $\widehat{OAB}$ sont des angles <u>alternes-internes</u> définis par les <u>parallèles</u> (MP) et (AB) coupées par la sécante (AP), donc ils sont égaux.

<u>Solution : troisième partie : questions enchaînées *(12 points)*</u>

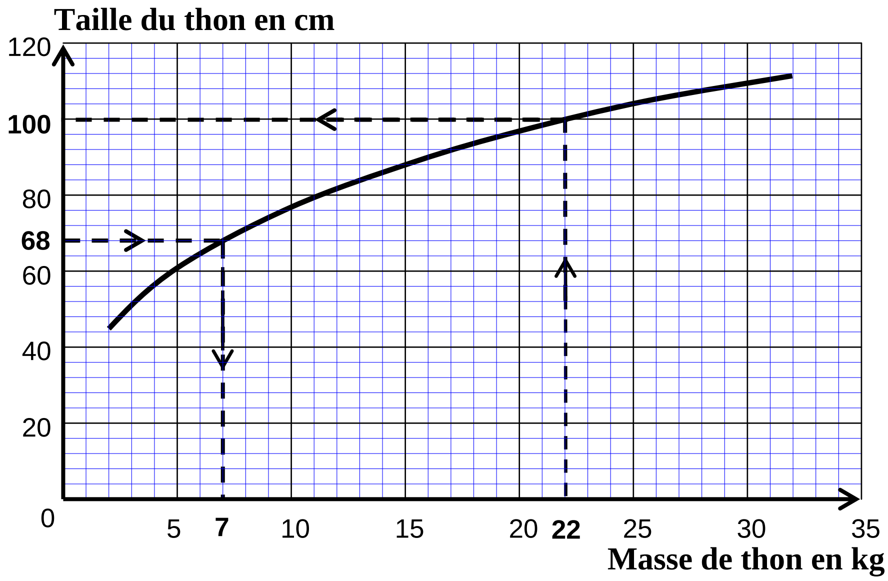
Partie A (1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5 pts)

1/ a/ La courbe du graphique 1 <u>n'est pas une droite</u> passant à l'origine du repère, donc la taille du thon Germon n'est pas proportionnelle à sa masse.

1/b/ À partir de la masse 22 kg on trace des pointillés vers la courbe puis vers l'axe des ordonnées pour lire **100**.
Le thon de 22 kg a une taille de 100 cm.

1/c/ À partir de la taille 68 cm on trace des pointillés vers la courbe puis vers l'axe des abscisses pour lire **7**.
Le thon de 68 cm a une masse de 7 kg.

Graphique 1 : taille du thon Germon



2/a/ La représentation de la masse de thon Jaune en fonction de la masse totale des trois espèces pêchées, donnée sur le graphique 2, est <u>une droite</u> passant <u>à l'origine</u> du repère, donc il y a proportionnalité entre ces deux grandeurs.

2/b/ 17 % de 400 = $\frac{17}{100} \times 400 = 0{,}17 \times 400 = 68$; l'équipe de Moana a pêché 68 kg de thon Jaune.

Partie B (2 + 2 + 1 + 2 = 7 pts)

Tableau 2 (équipe de Teiki)

Espèce	Thon	Espadon	Thazard	Mahi-mahi	Total
Prise en kg	144	108	36	432	720
Fréquence en %	**20**	**15**	**5**	**60**	100
Angle en degré	**36**	**27**	**9**	**108**	180

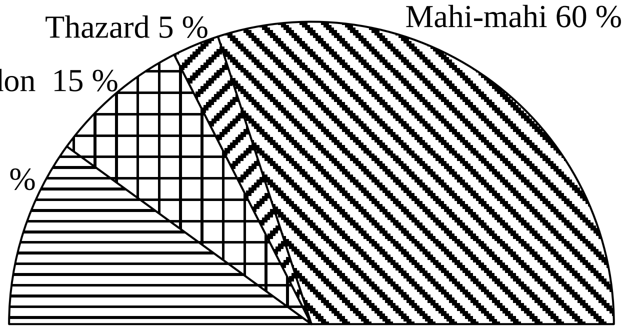
$\times$ **180/100 = 1,8**

1/

Fréquences : $\frac{144}{720} = 0{,}20 = 20$ % ; $\frac{108}{720} = 0{,}15 = 15$ % ; $\frac{36}{720} = 0{,}05 = 5$ % ; $\frac{432}{720} = 0{,}60 = 60$ %

Angles : $\frac{20 \times 180}{100} = 20{\times}1{,}8=36$; $\frac{15 \times 180}{100} = 15{\times}1{,}8=27$; $\frac{5 \times 180}{100} = 5{\times}1{,}8=9$; $\frac{60 \times 180}{100} = 60{\times}1{,}8=108$

2/ **Diagramme semi-circulaire des prises de l'équipe de Teiki.**



3/ Pour l'équipe de Moana, le poisson principalement capturé est le thon ; pour l'équipe de Teiki c'est le mahi-mahi.

4/ 400 + 144 = 544 ; les deux équipes ont pêché une masse totale de 544 kg de thon.
800 + 720 = 1 520 ; les deux équipes ont capturé une masse totale de 1 520 kg de poisson.
$\frac{544}{1\,520} \approx 0{,}357... \approx 36$ % arrondi à l'unité près.
La masse totale de thon pêché par l'ensemble des deux équipes représente, environ, 36 % du poisson pêché par l'ensemble des deux équipes.

Présentation : 0 pt ---> 9 pts (2/4 max) ; 9,5 pts---> 18 pts (3/4 max) ; 18,50 pts ---> 40 pts (4/4 max)