BREVET BLANC 2 – CORRECTION + BAREME
MATHEMATIQUES

DUREE DE L'EPREUVE : 2h00
Le candidat répondra sur une copie.
Le candidat traitera les exercices dans l'ordre souhaité.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

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

Mathématiques à Bailleul

Exercice 1 (sur 3 points):

Monsieur Verdier tire au hasard une boule dans une urne contenant des boules de même taille, de même poids, indiscernables au toucher, sur lesquelles sont écrites les lettres suivantes :

B	A	I	L	L	E	U	L

1- Quelle est la probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite la lettre A ?

La probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite la lettre A est $\frac{1}{8}$. 0,5 point

2- Quelle est la probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite la lettre L ?

La probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite la lettre L est $\frac{3}{8}$. 0,5 point

3- Quelle est la probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite la lettre O ?

La probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite la lettre O est 0. 0,5 point

4- Monsieur Verdier pense qu'il a plus de chance de tirer une boule sur laquelle est écrite une voyelle que tirer une boule sur laquelle est écrite une consonne.
A-t-il raison ? Justifier la réponse.

La probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite une voyelle est $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}=0{,}5$. 0,5 point

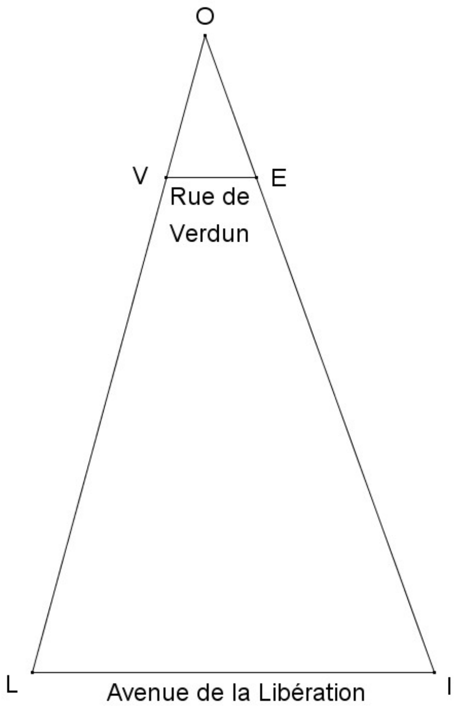
La probabilité qu'il tire une boule sur laquelle est écrite une consonne est $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}=0{,}5$. 0,5 point

Monsieur Verdier n'a pas raison : il a autant de chance de tirer une boule sur laquelle est écrite une voyelle que tirer une boule sur laquelle est écrite une consonne. 0,5 point

Exercice 2 (sur 3 points):

La rue de Verdun (VE) est-elle parallèle à l'avenue de la Libération (LI) ? Justifier la réponse.

On donne : OV = 200 m ; OL = 860 m ; OE = 205 m et OI = 850 m.



On sait que :

→ les droites (OL) et (OI) sont sécantes en O

→ d'une part $\frac{OV}{OL}=\frac{200}{860}\approx 0{,}2325581395$ 0,5 point

d'autre part $\frac{OE}{OI}=\frac{205}{850}\approx 0{,}2411764706$ 0,5 point

Je constate que $\frac{OV}{OL}\neq\frac{OE}{OI}$ .0,5 point

On applique : la conséquence du théorème de Thalès 0,5 point

On en conclut que : les droites (VE) et (LI) ne sont pas parallèles. 0,5 point

La rue de Verdun (VE) n'est pas parallèle à l'avenue de la Libération (LI). 0,5 point

Exercice 3 (sur 11 points):

Le cinéma « Le Flandria » souhaite attirer la clientèle pendant les vacances d'été.

Tarif Normal : *5 € la place*	*Tarif Vacances :* *12 € la carte « Vacances » puis 3 € la place*

1- a- Nicolas souhaite aller voir 3 films pendant les vacances.

Quel tarif est le plus intéressant pour lui ? Justifier la réponse.

Avec le tarif Normal, il paie $3\times 5€=15€$.

Avec le tarif Vacances, il paie $12€+3\times 3€=21€$. 0,5 point

15 € < 21 €

Le tarif le plus intéressant pour Nicolas est le tarif Normal. 0,5 point

1- b- La sœur de Nicolas souhaite aller voir 8 films pendant les vacances.

Quel tarif est le plus intéressant pour elle ? Justifier la réponse.

Avec le tarif Normal, elle paie $8 \times 5 € = 40 €$

Avec le tarif Vacances, il paie $12 € + 8 \times 3 € = 36 €$. 0,5 point

40 € > 36 €

Le tarif le plus intéressant pour la sœur de Nicolas est le tarif Vacances. 0,5 point

Madame Gallet, Madame Haguet et Madame Vieren ne savent pas encore combien de films elles souhaitent voir pendant les vacances. Elles se posent la question : « A partir de combien de films le tarif Vacances devient-il plus intéressant ? » et choisissent chacune une méthode différente pour y répondre.

2- La méthode de Madame Gallet...

Madame Gallet choisit d'utiliser un tableur.

	A	B	C
1	Nombre de films	Prix (en €) avec le tarif Normal	Prix (en €) avec le tarif Vacances
2	1		

2- a- Quelle formule doit-elle entrer dans la cellule B2?

Dans la cellule B2, elle doit entrer la formule suivante : « = A2 * 5 ». 0,5 point (=)+0,5 point(A2)+0,5 point(*)

2- b- Quelle formule doit-elle entrer dans la cellule C2?

Dans la cellule C2, elle doit entrer la formule suivante : « = 12 + A2 * 3 ». 0,5 point(+)

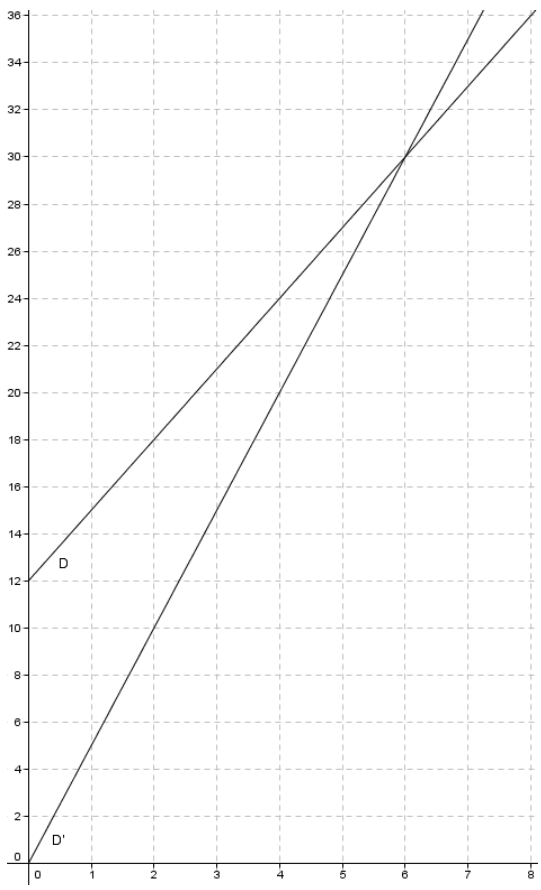
2- c- Que doit alors faire Madame Gallet pour pouvoir répondre à la question ?

Pour pouvoir répondre à la question, elle doit étirer (ou étendre ou généraliser) les « formules » des cellules A2 ; B2 et C2. 1 point

3- La méthode de Madame Haguet...

Madame Haguet choisit d'utiliser un graphique.

Elle a tracé les droites (D) et (D') ci-contre.



3- a- Quel tarif représente la droite (D) ?

La droite (D) représente la tarif Vacances. 1 point

3- b- Quel tarif représente la droite (D') ?

La droite (D') représente la tarif Normal. 1 point

3- c- Recopier et compléter la réponse de Madame Haguet :

« A partir de ... films le tarif Vacances devient plus intéressant. ».

Madame Haguet va répondre : « A partir de 6 films, le tarif Vacances devient plus intéressant. ».

(La réponse « A partir de 7 films , … » est acceptée) 1 point

4- La méthode de Madame Vieren...

Madame Vieren choisit d'utiliser une équation.

4- a- Résoudre l'équation $5x=12+3x$.

$$\begin{aligned} 5x&=12+3x\\ 5x-3x&=12+3x-3x\\ 2x&=12\\ \frac{2x}{2}&=\frac{12}{2}\\ x&=6 \end{aligned}$$

1,5 points

Cette équation a une seule solution qui est 6.

4- b- Recopier et compléter la réponse de Madame Vieren : « A partir de ... films le tarif Vacances devient plus intéressant. ».

Madame Vieren va répondre : « A partir de 6 films, le tarif Vacances devient plus intéressant. ».

(La réponse « A partir de 7 films , … » est acceptée) 1 point

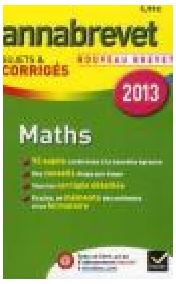
5- Comparaison des méthodes...

Madame Haguet et Madame Vieren trouvent-elles la même réponse ?

Madame Haguet et Madame Vieren trouvent la même réponse : « A partir de 6 films, le tarif Vacances devient plus intéressant. ». 0,5 point

Exercice 4 (sur 3 points):

La librairie « La Bailleuloise » propose des offres sur les annales de brevet.

Annabrevet Sujets et corrigés Maths 2013 Editeur : Hatier Prix : 5,69 € Offre : - 15% Prix réduit : ? 	Annabrevet Sujets et corrigés Français 2013 Editeur : Hatier Prix : ? Offre : - 20% Prix réduit : 5,2 € 

1- Monsieur Pesin a 5€ en poche. Peut-il s'acheter l'annabrevet de Mathématiques ? Justifier la réponse.

Méthode 1 (avec les pourcentages, 6e) :

On calcule d'abord la réduction :

$$Réduction = 15\ de\ 5{,}69\ €$$

$$Réduction = \frac{15}{100} \times 5{,}69\ €$$ 0,5 point

$$Réduction = 0{,}8535\ .$$

On calcule ensuite le prix réduit :

Prix réduit = prix de départ – réduction = 5,69 € - 0,8535 € = 4,8365 €.0,5 point

Monsieur Pesin peut s'acheter l'annabrevet de Mathématiques car 4,8365 € < 5 €.0,5 point

Méthode 2 (avec les pourcentages d'augmentation et de diminution, 3e) :

	-15,00%	
Prix de départ = 5,69 €	-->	Prix réduit = ? 5,69 * 0,85 = 4,8365
	* (1-15 over 100) = (1-0,15) = 0,85	

(0,5 point (*0,85) + 0,5 point (5,69€))

Monsieur Pesin peut s'acheter l'annabrevet de Mathématiques car 4,8365 € < 5 €. (0,5 point)

2- Quel était le prix de départ de l'annabrevet de Français ? Justifier la réponse.

Méthode 1 (avec les pourcentages, 6e) :

Soit x le prix de départ de l'annabrevet de Français.

On calcule d'abord la réduction (en fonction de x) :

$$Réduction = 20 \; pourcent \; de \; x$$

$$Réduction = \frac{20}{100} \times x$$ 0,5 point

$$Réduction = 0{,}20\,x\,.$$

On calcule ensuite le prix réduit (en fonction de x) :

$$Prix\;réduit = prix\;de\;départ - réduction$$

$$Prix\;réduit = x - 0{,}20\,x$$

$$Prix\;réduit = 1\,x - 0{,}20\,x$$ 0,5 point

$$Prix\;réduit = 0{,}80\,x\,.$$

On calcule enfin le prix de départ :

$$Prix\;réduit = 5{,}2$$

$$0{,}80\,x = 5{,}2$$

$$\frac{0{,}80\,x}{0{,}80} = \frac{5{,}2}{0{,}80}$$ 0,5 point

$$x = 6{,}5$$

Le prix de départ de l'annabrevet de Français est 6,5 €.

Méthode 2 (avec les pourcentages d'augmentation et de diminution, 3e) :

	-20,00%	
Prix de départ = ?5,2 € / 0,80= 6,5 €	-->	Prix réduit = 5,2 €
	* (1-20 over 100) = (1-0,20) = 0,80	

(0,5 point (*0,80) + 0,5 point (/ 0,80) + 0,5 point (6,5 €))

Le prix de départ de l'annabrevet de Français est 6,5 €.

Exercice 5 (sur 4,5 points):

Un concours inter-villes oppose Steenwerck, Bailleul et Merris.

1- La première question du concours est : « Développer l'expression $S=(x+5)^2$ ».

L'équipe de Steenwerck répond : « $S=x^2+5^2$ ».

A-t-elle raison ? Justifier la réponse.

$S=(x+5)^2$
$S=x^2+2\times x\times 5+5^2$ 1 point
$S=x^2+10x+25$

L'équipe de Steenwerck n'a pas raison. 0,5 point

2- La deuxième question du concours est : « Développer l'expression $M=(2x-7)^2$ ».

L'équipe de Merris répond : « $M=2x^2-28x+49$ ».

A-t-elle raison ? Justifier la réponse.

$M=(2x-7)^2$
$M=(2x)^2-2\times 2x\times 7+7^2$ 1 point
$M=4x^2-28x+49$

L'équipe de Merris n'a pas raison. 0,5 point

3- La troisième question du concours est : « Développer l'expression $B=(3x+4)(3x-4)$ ».

Que doit répondre l'équipe de Bailleul pour gagner le concours ?

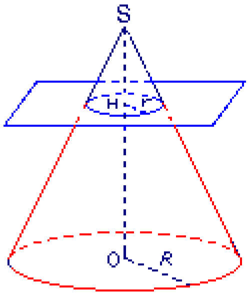
$B=(3x+4)(3x-4)$
$B=(3x)^2-4^2$ 1,5 point
$B=9x^2-16$

L'équipe de Bailleul doit répondre $B=9x^2-16$ pour gagner le concours.

Exercice 6 (sur 4,5 points) :

Une troupe de carnavaleux
coupe un cône parallèlement à sa base (document 1)
pour stocker des confettis (document 2) sur leur char.

Document 1 :le cône sectionné :

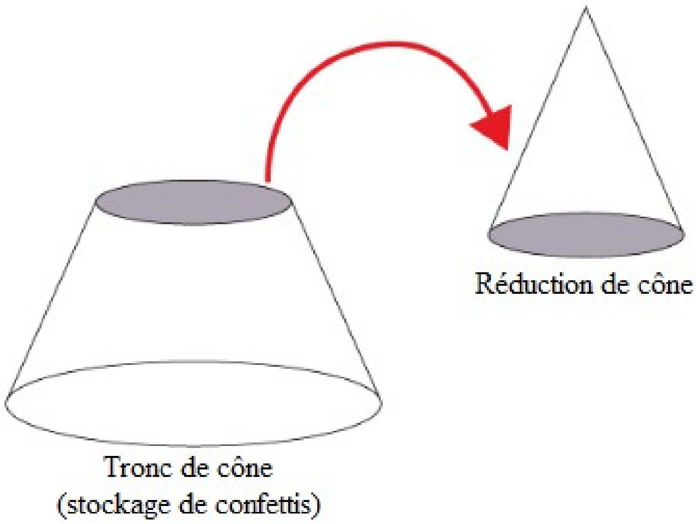


On donne : SO = 60 cm ; R = 54 cm et SH = 20 cm.

Ils obtiennent :

→ une réduction du cône

→ un tronc de cône



On rappelle que :

→ Le volume d'un cône est égal à :

$\frac{1}{3} \times aire\,de\,la\,base \times hauteur$.

→ Le volume du tronc de cône est égal à :

Volume du cône – Volume de la réduction du cône.

→ 1 000 cm^3 = 1 L.

Document 2:les confettis à stocker :

Confettis éco

Description :

- sac de 10 kg
- 15 Litres
- multicolore
- confettis éco
- fabrication française

Disponibilité : En stock

Prix : 13,95 €

Les carnavaleux pourront-ils stocker 10 sacs de confettis dans leur tronc de cône ?

Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche.

Elle sera prise en compte dans la notation.

Le volume d'un sac de confettis est 15 L.
Le volume de 10 sacs de confettis est donc 10 * 15 L = 150 L.
On doit donc calculer le volume du tronc de cône (où les carnavaleux vont stocker les confettis) pour savoir s'il est inférieur ou supérieur à 150 L.

Etape 1 : on calcule le volume du grand cône :

$$Volume\ du\ grand\ cône = \frac{aire\ de\ la\ base \times hauteur}{3}$$
$$Avec : aire\ de\ la\ base = \pi \times 54^2 = 2916 \times \pi$$
$$hauteur = 60$$
$$Volume\ du\ grand\ cône = \frac{2916 \times \pi \times 60}{3}$$
$$Volume\ du\ grand\ cône = 58320\,\pi\,(valeur\ exacte\ en\ fonction\ de\ \pi)$$
$$Volume\ du\ grand\ cône \approx 183217{,}6836\,(valeur\ arrondie\ affichée\ par\ la\ calculatrice)$$

0,5 point + 0,5 point

Etape 2 : on calcule le volume de la réduction de cône :

Méthode 1 (avec l'effet d'un agrandissement-réduction sur les longueurs, 4e) :

Pour calculer le volume du petit cône, on a besoin de connaître le rayon du petit cône.
Le petit cône est une réduction du grand cône.

Le coefficient de réduction est $\frac{SH}{SO} = \frac{20}{60} = \frac{20 \times 1}{20 \times 3} = \frac{1}{3}$. 0,5 point

Cela signifie que pour « passer » du grand cône au petit cône, toutes les longueurs sont multipliées par $\frac{1}{3}$.

On en déduit que : $rayon\ du\ petit\ cône = \frac{1}{3} \times rayon\ du\ grand\ cône = \frac{1}{3} \times 54 = 18$.

On peut alors calculer le volume du petit cône :

$$Volume\ du\ petit\ cône = \frac{aire\ de\ la\ base \times hauteur}{3}$$
$$Avec : aire\ de\ la\ base = \pi \times 18^2 = 324 \times \pi$$
$$hauteur = 20$$
$$Volume\ du\ petit\ cône = \frac{324 \times \pi \times 20}{3}$$
$$Volume\ du\ petit\ cône = 2160\,\pi\,(valeur\ exacte\ en\ fonction\ de\ \pi)$$
$$Volume\ du\ petit\ cône \approx 6785{,}840132\,(valeur\ arrondie\ affichée\ par\ la\ calculatrice)$$

0,5 point + 0,5 point

Méthode 2 (avec l'effet d'un agrandissement-réduction sur les volumes, 3e) :

Le petit cône est une réduction du grand cône.

Le coefficient de réduction est $\frac{SH}{SO} = \frac{20}{60} = \frac{20 \times 1}{20 \times 3} = \frac{1}{3}$. (0,5 point)

Cela signifie que pour « passer » du grand cône au petit cône, toutes les longueurs sont multipliées par $\frac{1}{3}$,

toutes les aires sont multipliées par $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1^2}{3^2} = \frac{1}{9}$, et tous les volumes sont multipliés par $\left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1^3}{3^3} = \frac{1}{27}$.

(0,5 point)

$$Volume\ du\ petit\ cône = \frac{1}{27} \times Volume\ du\ grand\ cône$$

On en déduit que: $$Volume\ du\ petit\ cône = \frac{1}{27} \times 58320\,\pi$$ (0,5 point)

$$Volume\ du\ petit\ cône = 2160\,\pi\,(valeur\ exacte\ en\ fonction\ de\ \pi)$$
$$Volume\ du\ petit\ cône \approx 6785{,}840132\,(valeur\ arrondie\ affichée\ par\ la\ calculatrice)$$

Etape 3 : on calcule le volume du tronc de cône :

$$Volume\ du\ tronc\ de\ cône = Volume\ du\ cône - Volume\ de\ la\ réduction\ du\ cône$$
$$Volume\ du\ tronc\ de\ cône = 58320\,\pi - 2160\,\pi$$
$$Volume\ du\ tronc\ de\ cône = 56160\,\pi\,(valeur\ exacte\ en\ fonction\ de\ \pi)$$
$$Volume\ du\ tronc\ de\ cône = 176431{,}8434\,(valeur\ arrondie\ affichée\ par\ la\ calculatrice)$$

0,5 point + 0,5 point

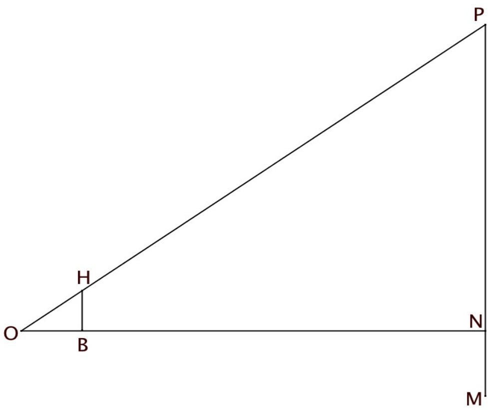
Le volume du tronc de cône est environ 176 431,8434 cm^3 c'est à dire environ 176,4318434 L.

Etape 4 : on répond à la question :
150 L < 176,4318434 L 0,5 point
Les carnavaleux pourront stocker 10 sacs de confettis dans leur tronc de cône. 0,5 point

Exercice 7 (sur 7 points) :

Monsieur Boutoille et Madame Ternoy ont décidé de mesurer la hauteur du collège.
Les murs du collège sont bien perpendiculaires au sol.

1- La méthode de Monsieur Boutoille...
Monsieur Boutoille lève le bras droit horizontalement devant lui de manière à placer le Bas B d'un bâton de 15 cm à hauteur de son Œil O qui est à 1,75 m du sol puis regarde le Haut H du bâton. Il recule dans cette position jusqu'à ce que le Haut H du bâton coïncide avec le haut P du collège c'est à dire jusqu'à ce que son Œil O, le Haut H du bâton et le haut P du collège soient alignés.
La figure ci-dessous n'est pas à l'échelle.
On a : OB = 40 cm ; ON = 22 m ; BH = 15 cm et MN = 1,75 m.
Aider Monsieur Boutoille à calculer la hauteur MP du collège.



On veut calculer la hauteur MP du collège : $MP = MN + NP$, $MP = 1{,}75\,m + NP$.

On doit donc calculer la longueur NP.

On sait que :
→ les droites (OP) et (ON) sont sécantes en O 0,5 point
→ les droites (BH) et (NP) sont parallèles entre elles 0,5 point

On applique : le théorème de Thalès 0,5 point

On en conclut que :

$$\frac{OH}{OP} = \frac{OB}{ON} = \frac{HB}{PN}$$

$$\frac{OH}{OP} = \frac{0{,}40}{22} = \frac{0{,}15}{PN}$$

$$PN = \frac{22 \times 0{,}15}{0{,}40}$$

$$PN = 8{,}25$$

0,5 point (égalités) + 0,5 point (remplacer) + 0,5 point (conversions cm en m) + 0,5 point (PN)

On peut maintenant calculer la hauteur MP du collège : $MP = 1{,}75\,m + 8{,}25\,m$, $MP = 10\,m$. 0,5 point

La hauteur du collège est 10 m.

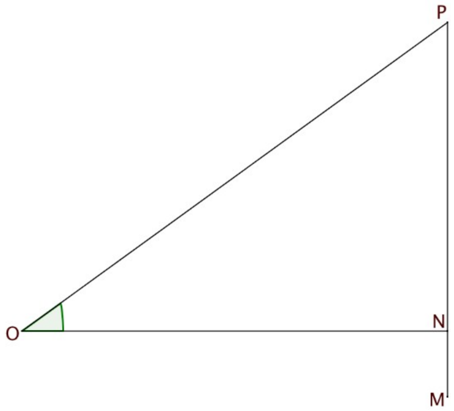
2- La méthode de Madame Ternoy...

Madame Ternoy s'installe à 22,5 m du collège et place un instrument de mesure d'angles devant son Œil O qui est à 1,75 m du sol, elle mesure l'angle $\widehat{NOP}$ qui fait 20 °.

La figure ci-dessous n'est pas à l'échelle.

On a : ON = 22,5 m ; $\widehat{NOP} = 20\,°$ et MN = 1,75 m.

Aider Madame Ternoy à calculer la hauteur MP du collège.



On veut calculer la hauteur MP du collège : $\begin{array}{c} MP = MN + NP \\ MP = 1{,}75\,m + NP \end{array}$.

On doit donc calculer la longueur NP.

Dans le triangle OPN rectangle en N (car les murs du collège sont bien perpendiculaires au sol), 0,5 point

$$\tan\widehat{PON} = \frac{\textit{côté opposé à } \widehat{PON}}{\textit{côté adjacent à } \widehat{PON}}$$

$$\tan\widehat{PON} = \frac{PN}{ON}$$

$$\tan 20\,° = \frac{PN}{22{,}5}$$

$$PN = 22{,}5 \times \tan 20\,°$$

$$PN \approx 8{,}189330271\,(\textit{valeur arrondie affichée par la calculatrice})$$

$$PN \approx 8{,}2\,(\textit{valeur arrondie au dixième près})$$

0,5 point (formule) + 0,5 point (remplacer) + 0,5 point (PN)

On peut maintenant calculer la hauteur MP du collège : $\begin{array}{c} MP \approx 1{,}75\,m + 8{,}2\,m \\ MP \approx 9{,}95\,m. \end{array}$. 0,5 point

La hauteur du collège est environ 9,95 m.

3- Comparaison des deux méthodes...

Monsieur Boutoille et Madame Ternoy trouvent-ils la même hauteur ?

Monsieur Boutoille et Madame Ternoy trouvent presque la même hauteur. 0,5 point