

Ce sujet comporte 6 pages. Assurez-vous qu'il soit complet.

L'emploi de la calculatrice est autorisé. La qualité de la rédaction et la présentation sera évaluée sur 4 points.

Les 7 exercices sont indépendants.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche, elle sera prise en compte dans la notation.

Durée de l'épreuve : 2 heures.

Exercice 1. (6 points)

Chacune des affirmations suivantes est-elle vraie ou fausse ? Justifier votre réponse.

Affirmation 1.

Les solutions de l'équation $(4x + 5)(x - 3) = 0$ sont $-\frac{5}{4}$ et -3 .

Affirmation 2.

Un billet d'avion Paris - New York coûte 400 €. La compagnie aérienne Air International propose une réduction de 20 %. Le billet ne coûte plus que 380 €.

Affirmation 3.

Le tableau de valeurs ci-dessous est le tableau de valeurs d'une fonction linéaire.

x	0	5	7
$f(x)$	2	10	14

Affirmation 4.

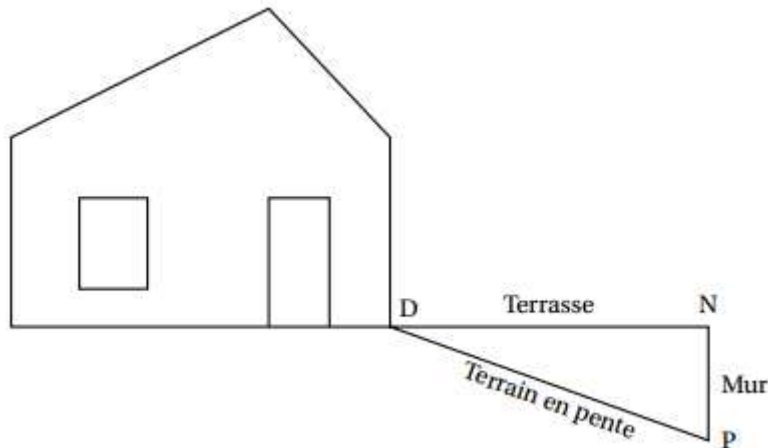
$$\frac{8 \times 10^3 \times 28 \times 10^{-2}}{14 \times 10^{-3}} = 1,6 \times 10^5$$

Exercice 2 (4 points)

Sur le schéma ci-dessous, la terrasse est représentée par le segment $[DN]$, elle est horizontale et mesure 4 mètres de longueur.

Elle est construite au-dessus d'un terrain en pente qui est représenté par le segment $[DP]$ de longueur 4,20 m.

Pour cela, il a fallu construire un mur vertical représenté par le segment $[NP]$.

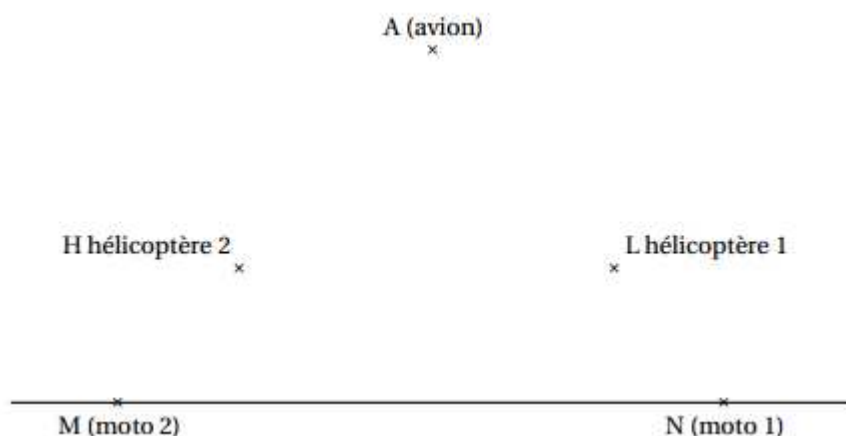


1. Quelle est la hauteur du mur ? Justifier. Donner l'arrondi au cm près.
2. Calculer l'angle \widehat{NDP} compris entre la terrasse et le terrain en pente. (Donner l'arrondi au degré près)

Exercice 3. (4 points)

Pour filmer les étapes d'une course cycliste, les réalisateurs de télévision utilisent des caméras installées sur deux motos et d'autres dans deux hélicoptères. Un avion relais, plus haut dans le ciel, recueille les images et joue le rôle d'une antenne relais.

On considère que les deux hélicoptères se situent à la même altitude et que le peloton des coureurs roule sur une route horizontale. Le schéma ci-dessous illustre cette situation :



L'avion relais (point A), le premier hélicoptère (point L) et la première moto (point N) sont alignés.

De la même manière, l'avion relais (point A), le deuxième hélicoptère (point H) et la deuxième moto (point M) sont également alignés.

On sait que : $AM = AN = 1 \text{ km}$; $HL = 270 \text{ m}$ et $AH = AL = 720 \text{ m}$.

1. Relever la phrase de l'énoncé qui permet d'affirmer que les droites (LH) et (MN) sont parallèles.
2. Calculer la distance MN entre les deux motos.

Exercice 4. (6 points)

Le 14 octobre 2012, Félix Baumgartner, a effectué un saut d'une altitude de 38 969,3 mètres.

La première partie de son saut s'est faite en chute libre (parachute fermé).

La seconde partie, s'est faite avec un parachute ouvert.

Son objectif était d'être le premier homme à « **dépasser le mur du son** ».

« **dépasser le mur du son** » : signifie atteindre une vitesse supérieure ou égale à la vitesse du son, c'est à dire 340 m/s .

La Fédération Aéronautique Internationale a établi qu'il avait atteint la vitesse maximale de 1 357,6 km/h au cours de sa chute libre.

1. A-t-il atteint son objectif ? Justifier votre réponse.

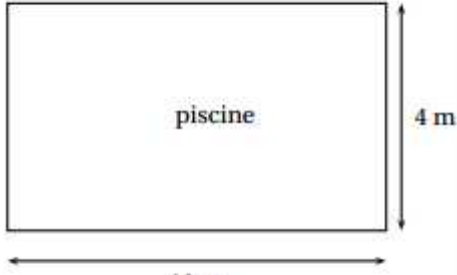
2. Voici un tableau donnant quelques informations chiffrées sur ce saut :

Altitude du saut	38 969,3 m
Distance parcourue en chute libre	36 529 m
Durée totale du saut	9 min 3 s
Durée de la chute libre	4 min 19 s

Calculer la vitesse moyenne de Félix Baumgartner en chute avec parachute ouvert exprimée en m/s . On arrondira à l'unité.

Exercice 5. (6 points)

Voici les caractéristiques d'une piscine qui doit être rénovée :

<p>Document 1 : informations sur la piscine</p> <p>Vue aérienne de la piscine</p>  <p>10 m</p> <p>4 m</p> <p>piscine</p> <p>Forme : pavé droit</p> <p>Profondeur : 1,2 m</p>	<p>Document 2 : information relative à la pompe de vidange</p> <p>Débit : $14 \text{ m}^3/\text{h}$</p>
	<p>Document 3 : informations sur la peinture résine utilisée pour la rénovation</p> <ul style="list-style-type: none"> - seau de 3 litres - un litre recouvre une surface de 6 m^2 - 2 couches nécessaires - prix du seau : 69,99 €

1. Le propriétaire commence par vider la piscine avec la pompe de vidange.

Cette piscine est remplie à ras bord. Sera-t-elle vide en moins de 4 heures ?

2. Il repeint ensuite toute la surface intérieure de cette piscine avec de la peinture résine.

(La surface intérieure comprend la surface du fond et des parois latérales)

Quel est le coût de la rénovation ?

Exercice 6. (4 points)

Trouver le nombre auquel je pense.

- Je pense à un nombre.
- Je lui soustrais 10.
- J'élève le tout au carré.
- Je soustrais au résultat le carré du nombre auquel j'ai pensé.
- J'obtiens alors : -340.

Exercice 7. (6 points)

On dispose d'un carré de métal de 40 cm de côté.

Pour fabriquer une boîte parallélépipédique, on enlève à chaque coin un carré de côté x et on relève les bords par pliage.

1. Quelles sont les valeurs possibles de x ?
 2. On donne $x = 5$ cm. Calculez le volume de la boîte.
 3. Le graphique suivant donne le volume de la boîte en fonction de la longueur x .
- On répondra aux questions à l'aide du graphique.

a. Pour quelle valeur de x , le volume de la boîte est-il maximum ?

b. On souhaite que le volume de la boîte soit $2\,000\text{ cm}^3$. Quelles sont les valeurs possibles de x ?

