

MATHEMATIQUES - BREVET BLANC n°2



(Dessin de Philippe Hollevout)

LE LOUVRE - LENS

« Chefs-d'œuvre en
terril »



Partons pendant deux heures à la découverte du musée de Lens et de ses alentours.



*Le sujet comporte 6 pages. Les 7 exercices indépendants sont notés sur 36 points.
Tous les exercices seront faits sur la copie. L'annexe sera rendue à l'intérieur de la copie.
4 points seront attribués pour le soin et la rédaction.
La calculatrice est autorisée.*

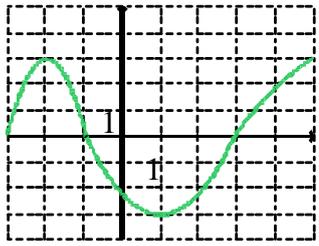
IMPORTANT : *Le contenu des encadrés établit le lien de l'exercice avec le Louvre-Lens mais n'est pas nécessaire à la résolution des exercices.*



Exercice 1 : (1.5 +1.5+1+1.5 +1= 6,5 points)

Pour gagner une carte d'adhésion annuelle au Louvre-Lens, Julien doit répondre correctement à toutes les questions. Aidez-le.



Question 1 :	Donner, en fonction de π , le volume exact d'une sphère de rayon 10 cm puis arrondir au mm^3
Question 2 :	Résoudre l'inéquation : $-2x + 5 \leq 13$. Représenter les solutions sur une droite graduée.
Question 3 :	f est la fonction définie par $f(x) = 4x$. Quelle est la nature de la fonction f ? Quelle est sa représentation graphique ?
Question 4 :	 g est la fonction représentée ci-contre. a. Quelle est l'image de 1 par la fonction g ? b. Donner le ou les antécédent(s) de 3 par la fonction g.
Question 5 :	Développer $A = (3x - 7)^2$

Dans un espace baptisé la « Galerie du temps », 205 œuvres d'art sont regroupées de manière chronologique. Parmi ces œuvres nous avons retenu quatre ambassadeurs Marc Aurèle, un archer de Darius, le prince sumérien Gudéa et Marie de Médicis.



Exercice 2 : (4*1.5 + 0.5 = 6.5 points)

- 1) Calculer l'expression proposée pour chaque personnage, ainsi vous trouverez leur date de naissance. Écrire le détail des calculs.

$$\text{Marc Aurèle : } A = \frac{800}{7} + \frac{141}{14} \times \frac{2}{3}$$

$$\text{Marie de Médicis : } C = 8x^2 + 2x + 35 \text{ pour } x = -14.$$

$$\text{Gudéa : } B = 5,3 \times 10^{-4} \times (-4) \times 10^6$$

$$\text{Archer de Darius : } D = (10\sqrt{20} + 50) (10\sqrt{20} - 50)$$

- 2) Placer ces dates sur l'axe chronologique en **annexe 1**.



Depuis plusieurs années se déroule « La Route du Louvre », événement sportif, mêlant marathon et randonnées pédestres. Le tracé du marathon Lille-Loos emprunte et valorise des sites remarquables de la région.

Exercice 3 (partie A : $0.5+1+1+1.5 = 4$ points + partie B : 2.5 points = 6.5 points)

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A : Dans le tableau ci-dessous sont regroupés les résultats des coureurs ayant terminé les 42,195 km du marathon 2012. Les temps de course ont été donnés au quart d'heure près.

Temps en heures et minutes	2h 15min	2h 45min	3h 15min	3h 45min	4h 15min	4h 45min	5h 15min
Effectifs	8	36	182	428	389	163	78

1. Combien de coureurs ont franchi la ligne d'arrivée ?
2. Sachant qu'il y avait 131 femmes à l'arrivée, quel est le pourcentage de femmes ?
3. Déterminer le temps médian pour cette course.
4. Déterminer les premier et troisième quartiles.

Partie B : Le kenyan KIPRONO Kirva Jackson a gagné ce marathon (42,195 km) en 2 heures 10 minutes et 35 secondes.

Quelle était sa vitesse moyenne, en km/h, pendant le marathon ? Arrondir à l'unité.

Afin de faire découvrir aux visiteurs du Louvre-Lens, les alentours du musée, l'Office du tourisme et du Patrimoine de Lens-Liévin propose un circuit-découverte « De la mine au Louvre-Lens » autour de Lens, Liévin et Loos-en-Gohelle.



Exercice 4 : (2 points)

L'implantation du musée concrétise un lien entre trois villes : Lens (E),

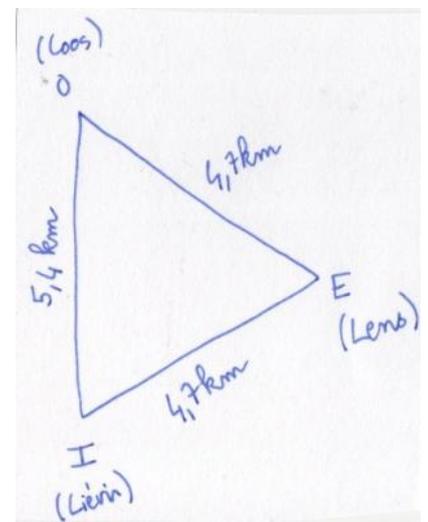
Liévin (I) et Loos-en-Gohelle (O) très proches les unes des autres :

Distance Lens-Liévin : EI = 4,7 km ;

Distance Lens-Loos : EO = 4,7 km ;

Distance Loos-Liévin : OI = 5,4 km.

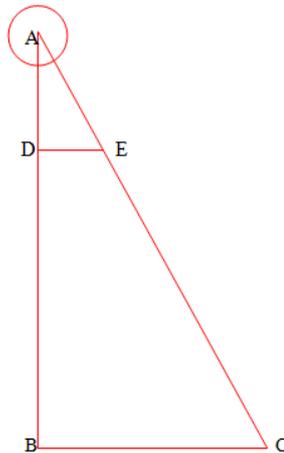
1. **Construire** le triangle EIO formé par ces trois villes en prenant une échelle de 2 cm pour 1 km.
2. Puis **placer** le musée **A** qui se trouve à l'intersection de la **bissectrice de l'angle \widehat{OEI}** et de la **hauteur du triangle OIE issue du point O**.



Seul vestige encore visible de l'ancienne fosse n°1 de la société des Mines de Liévin, le chevalement d'extraction n°1 bis domine désormais le parking de la zone commerciale et supporte un paratonnerre ainsi que divers équipements électriques, antennes TV, téléphones et projecteurs. Du haut de ses 40,5 m (hauteur depuis l'axe des molettes), il constitue un site idéal d'entraînement pour les pompiers professionnels du département.

Exercice 5 : (2 + 1.5 = 3.5 points)

Le circuit-découverte « De la mine au Louvre-Lens » permet de découvrir de nombreux chevalements.



Le triangle ABC est rectangle en B, avec $AB = 40,5$ m et $\widehat{ACB} = 58^\circ$.

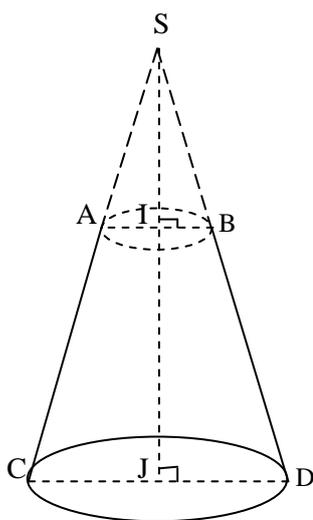
1. Calculer BC. Arrondir au dm.
2. On considère maintenant que :
 $D \in [AB]$; $E \in [AC]$;
 $AD = 11,7$ m ; $AE = 13,78$ m et $AC = 47,7$ m

Les droites (DE) et (BC) sont-elles parallèles ?

Exercice 6 : (1+0.5+0.5+1+0.5 = 3.5 points)



Dans la prolongation de la Galerie du temps, on arrive au pavillon de verre où l'histoire du Nord - Pas de Calais est présente avec ses géants. Leurs corps sont généralement constitués d'une structure d'osier surmontée d'une tête. La partie basse des géants, où se place(nt) le(s) porteur(s), est souvent un panier dont la forme s'apparente à un cône tronqué.

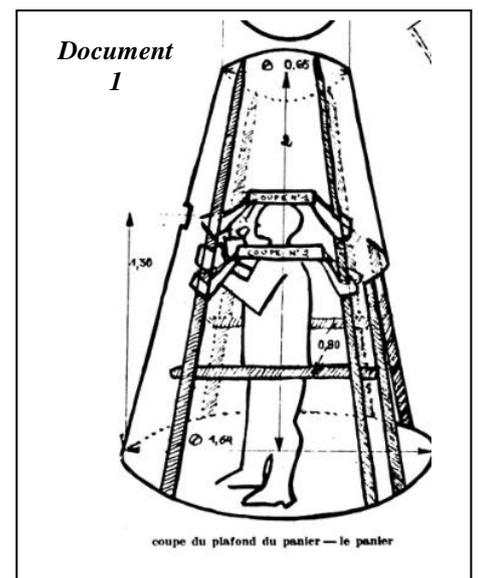


A l'aide du document 1, nous avons pu schématiser un panier de géant.

Le grand cône de sommet S et de disque de base de rayon [CJ] est un agrandissement du petit cône de sommet S et de disque de base de rayon [AI].

On donne $AB = 0,65$ m ; $CD = 1,69$ m et $SI = 1,25$ m.

On rappelle que : $V_{\text{cône}} = \frac{1}{3} \times \pi \times R^2 \times h$.



1. Montrer par un calcul que le volume V_1 du petit cône, arrondi au dm^3 , est 138 dm^3 .
2. Calculer le coefficient d'agrandissement k.
3. Par quel nombre faut-il multiplier V_1 pour obtenir le volume V_2 du grand cône ?
4. Calculer V_2 et donner la valeur arrondie au dm^3 .
5. En déduire le volume V du tronc de cône.

Un outil d'animation culturelle : « **La scène** »

Dans le prolongement de la galerie des expositions temporaires du Louvre-Lens, la Scène est une salle de spectacle dont la programmation est en relation directe avec le musée, au service de la découverte et de la compréhension des œuvres.



Exercice 7: (7.5 points)

Le directeur se demande quel tarif appliquer. Il sait qu'il reçoit 500 spectateurs quand le prix d'une place est 20 euros. Il a constaté que, s'il baisse le prix de 1 euro, il attire 50 spectateurs de plus.

Première partie (1.5+1+1 = 3.5)

1. Compléter le **tableau 1** de l'**Annexe 2**.
2. On appelle x le montant de la réduction (en €). Compléter le **tableau 2** de l'**Annexe 2**.
3. Développer $R = (20 - x)(500 + 50x)$.

Deuxième partie (1.5 points)

Le directeur souhaite calculer rapidement la recette en fonction de la réduction accordée. Il utilise un tableur dont voici une copie.

	A	B	C	D
1	Réduction en euros	Prix de la place en euros	Nombre de spectateurs	Recette
2	7	13	850	11050
3	8	12	900	10800
4	9	11	950	10450
5	10	10	1000	10000
6				

1. Quelle est la formule qui a été appliquée dans la cellule C2?
2. Quelle sera la formule en C5 ?
3. Quelle est la formule appliquée en D2 pour calculer la recette ?

Troisième partie (0.5+0.5+0.5+1 = 2.5)

Le directeur de la salle souhaite déterminer le prix d'une place lui assurant la meilleure recette. Il utilise la fonction R donnant la recette (en €) en fonction du montant x de la réduction (en €). Sa représentation graphique est donnée en annexe 2.

Par lecture graphique, répondre aux questions ci-dessous (on attend des valeurs approchées avec la précision permise par le graphique et on fera **apparaître sur le graphique les tracés nécessaires** à la lecture) :

1. Quelle est la recette pour une réduction de 10 euros ?
2. Quel est le montant de la réduction pour une recette de 4 000 euros ? Quel est alors le prix d'une place ?
3. Quel est le prix de la place qui donne la recette maximale ?

ANNEXE 1

- 200 200

ANNEXE 2

Tableau 1

Réduction en euros	Prix de la place en euros	Nombre de spectateurs	Recette du spectacle
0	20	500	$20 \times 500 = 10\,000$
1	19 =
...	...	600 =
...	16 =

Tableau 2

Réduction en euros	Prix de la place en euros	Nombre de spectateurs	Recette du spectacle
x

