

Collège J. Daguerre

Devoir commun

Janvier 2015

Epreuve de Mathématiques

Durée : 2 heures

L'emploi des calculatrices est autorisé.

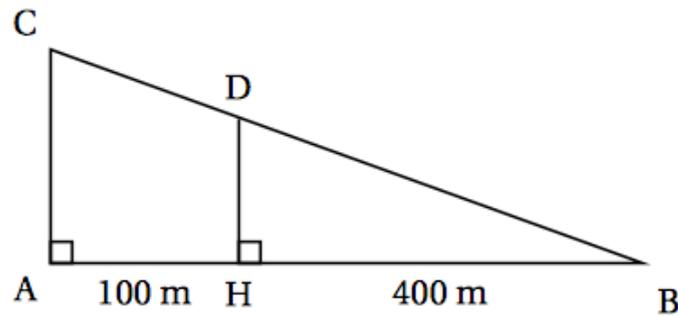
En plus des points prévus pour chaque exercice de l'épreuve, la présentation, la rédaction et l'orthographe seront évaluées.

Le candidat traitera obligatoirement l'ensemble des exercices sur ses propres copies bien présentées.

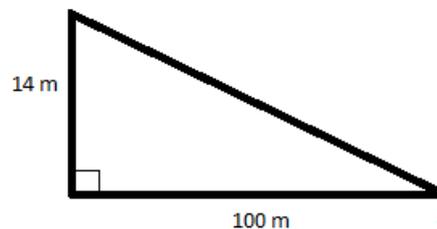
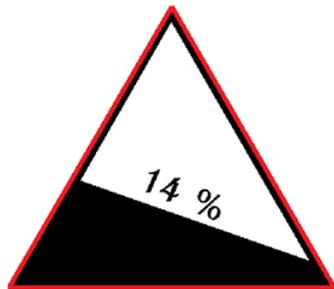
La dernière page est à rendre avec la copie.

EXERCICE 1 : [7 POINTS]

Un cycliste se trouve sur une route (CB). On sait que $AH = 100$ m, $HB = 400$ m et $\widehat{ABC} = 10^\circ$.



1. Calculer la mesure de l'angle \widehat{BCA} .
2. Justifier que le dénivelé AC mesure environ 88,2m.
3. Calculer la longueur BC arrondie à 0,1 près.
4. Le cycliste est arrêté au point D du chemin.
Calculer la distance DB arrondie à 0,1 près qu'il lui reste à parcourir.
5. En topographie, dire que la pente d'une route est de 14 % signifie qu'il y a une dénivellation de 14 m pour une distance horizontale de 100 m.



Calculer la pente de la route que vient de descendre notre cycliste à 1% près.

EXERCICE 2 : [6,5 POINTS]

- 1- Sans calcul, expliquez pourquoi on peut simplifier la fraction $\frac{4\ 114}{7\ 650}$.
- 2- Calculer le PGCD des nombres 4114 et 7650 avec la méthode de votre choix en détaillant les calculs.
- 3- Rendez irréductible la fraction $\frac{4\ 114}{7\ 650}$ en précisant par quel nombre vous simplifiez.
- 4- En utilisant les résultats des questions précédentes, écrivez l'expression A suivante sous la forme $a\sqrt{b}$, où a et b sont des entiers relatifs et b le plus petit possible, en détaillant les calculs.

$$A = 5\sqrt{4114} - 4\sqrt{7650}$$

EXERCICE 3 : [7,5 POINTS]

1) Voici une expression $E = (3x - 2)(x + 4) - 2(x^2 + 5x - 4)$

a) Calculer E pour $x = 2$ puis pour $x = -3$ en indiquant les étapes.

b) Voici un tableau qui donne les valeurs de E pour quelques valeurs de x :

Valeur de x	0	5	-4	10
Valeur de E	0	25	16	100

Sans calcul, conjecturer la valeur de E lorsque $x = 6$, puis lorsque $x = \frac{2}{3}$.

Développer E et démontrer que $E = x^2$.

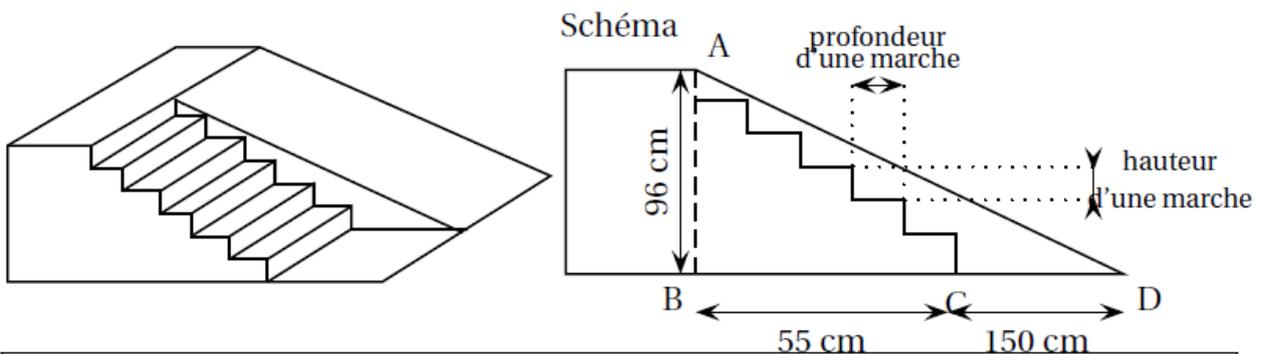
2) Voici une autre expression $F = (2x - 1)^2 - (3x + 5)^2$

a) Recopier et compléter cette identité remarquable : $a^2 - b^2 = (\dots + \dots)(\dots - \dots)$.

b) Factoriser F .

EXERCICE 4 : [5 POINTS]

On souhaite construire une structure pour un skatepark, constitué d'un escalier de six marches identiques permettant d'accéder à un plan incliné dont la hauteur est égale à 96 cm. Le projet de cette structure est présenté ci-dessous.



Normes de construction de l'escalier :

$40 \leq 2h + p \leq 45$ où h est la hauteur d'une marche et p la profondeur d'une marche, en cm.

Demandes des habitués du skate park :

Longueur du plan incliné (c'est-à-dire la longueur AD) comprise entre 2,20 m et 2,50 m.

Angle formé par le plan incliné avec le sol (ici l'angle \widehat{BDA}) compris entre 20° et 30° .

1. Les normes de construction de l'escalier sont-elles respectées ?

2. Les demandes des habitués du skatepark pour le plan incliné sont-elles satisfaites ?

EXERCICE 5 : [6 POINTS]

Voici le classement des médailles d'or reçues par les pays participant aux jeux olympiques pour le cyclisme masculin (Source : Wikipédia).

Bilan des médailles d'or de 1896 à 2008

Nation	Or
France	40
Italie	32
Royaume-Uni	18
Pays-Bas	15
États-Unis	14
Australie	13
Allemagne	13
Union soviétique	11
Belgique	6
Danemark	6
Allemagne de l'Ouest	6
Espagne	5
Allemagne de l'Est	4

Nation	Or
Russie	4
Suisse	3
Suède	3
Tchécoslovaquie	2
Norvège	2
Canada	1
Afrique du Sud	1
Grèce	1
Nouvelle-Zélande	1
Autriche	1
Estonie	1
Lettonie	1
Argentine	1

- 1) Voici un extrait du tableur donnant le nombre de pays en fonction du nombre de médailles d'or gagnées.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Nombre de médailles d'or	1	2	3	4	5	6	11	13	14	15	18	32	40	
2	Effectif	8	2	2	2	1	3	1	2	1	1	1	1	1	26

Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule O2 pour obtenir le nombre total de pays ayant eu une médaille d'or ?

- 2) a) Calculer la moyenne de cette série (arrondir à l'unité).
 b) Déterminer la médiane de cette série.
 c) En observant les valeurs prises par la série, donner un argument qui explique pourquoi les valeurs de la moyenne et de la médiane sont différentes.
- 3) Pour le cyclisme masculin, 70 % des pays médaillés ont obtenu au moins une médaille d'or. Quel est le nombre de pays qui n'ont obtenu que des médailles d'argent ou de bronze (arrondir le résultat à l'unité).

Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans l'évaluation.

EXERCICE 6 : [4 POINTS] QCM**A RENDRE AVEC LA COPIE.**

Entourer la réponse correcte.

L'inverse de $\frac{-2}{5}$ est:	$\frac{2}{5}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{-5}{2}$
$\frac{1}{3}x + x$ est égale à:	$\frac{2}{3}x$	$\frac{4x}{3}$	$\frac{1+x}{3}$
2^{-1} est:	un nombre négatif	égale à -2	égale à $0,5$.
$47,2 \times 10^{-4}$ est:	une écriture scientifique	un nombre positif	supérieur à 1
Si $a = 2^3 \times 3^4 \times 5 \times 7^2$ et $b = 2^7 \times 3^2 \times 7 \times 11^3$ alors le PGCD ($a ; b$) est:	$2^7 \times 3^4 \times 5 \times 7^3 \times 11^3$	$2 \times 3 \times 5 \times 7 \times 11$	$2^3 \times 3^2 \times 7$
Le PGCD de 36 et 102 est	6	12	18
$\sqrt{16 + 4}$ est égal à:	4,472135955	$\sqrt{16} + \sqrt{4}$	$\sqrt{20}$
Pour $x = 2\sqrt{5}$, l'expression $x^2 + 4x + 1$ est égale à:	$1 + 12\sqrt{5}$	$11 + 8\sqrt{5}$	$21 + 8\sqrt{5}$