

DIPLOME **N**ATIONAL DU **B**REVET

SESSION 2014

Épreuve de :

MATHÉMATIQUES**SÉRIE GÉNÉRALE***Durée de l'épreuve : 2 h 00**Coefficient : 2***Le candidat répond sur une copie modèle Éducation Nationale.**Ce sujet comporte **7** pages numérotées de **1/7** à **7/7**.

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (*circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999*).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Exercice n° 1	4 points
Exercice n° 2	5 points
Exercice n° 3	3 points
Exercice n° 4	5 points
Exercice n° 5	6 points
Exercice n° 6	5 points
Exercice n° 7	8 points
Maîtrise de la langue	4 points

Indication portant sur l'ensemble du sujet.

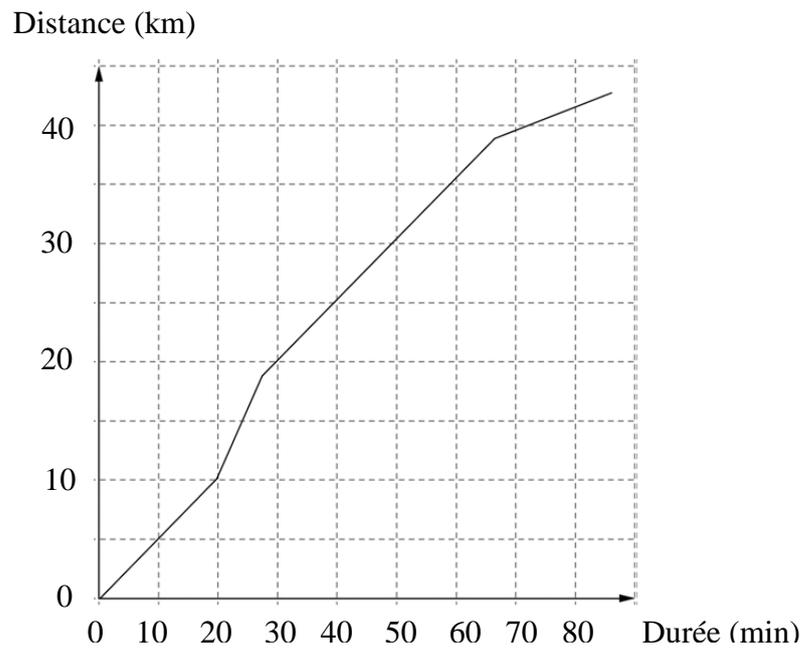
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

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.

Exercice 1 : (4 points)

Cédric s'entraîne pour l'épreuve de vélo d'un triathlon.

La courbe ci-dessous représente la distance en kilomètres qu'il parcourt en fonction du temps écoulé en minutes.



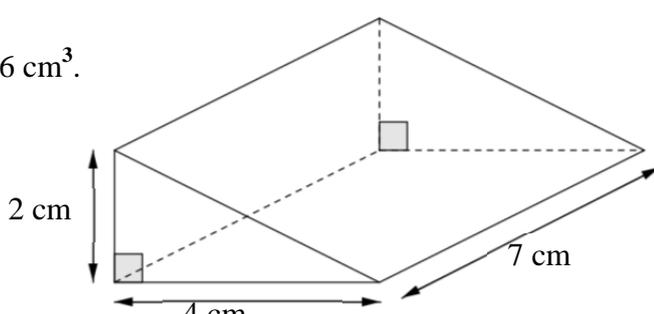
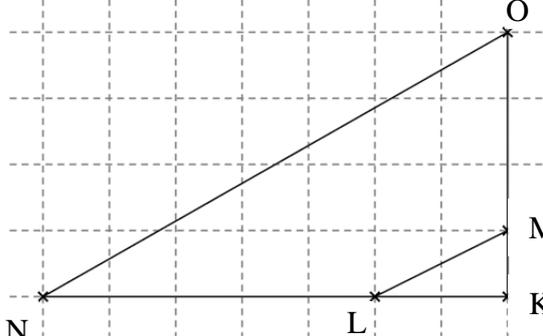
Pour les trois premières questions, les réponses seront données grâce à des lectures graphiques. Aucune justification n'est attendue sur la copie.

- 1) Quelle distance Cédric a-t-il parcourue au bout de 20 minutes ?
- 2) Combien de temps a mis Cédric pour faire les 30 premiers kilomètres ?
- 3) Le circuit de Cédric comprend une montée, une descente et deux portions plates.
Reconstituer dans l'ordre le trajet parcouru par Cédric.
- 4) Calculer la vitesse moyenne de Cédric (exprimée en km/h) sur la première des quatre parties du trajet.

Exercice 2 : (5 points)

Dans cet exercice, les figures codées ne sont pas en vraie grandeur.

Chacune des affirmations suivantes est-elle vraie ou fausse ? On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

<p>Affirmation 1 : Le volume de ce solide est 56 cm^3.</p>	
<p>Dans ce dessin, les points sont placés sur les sommets d'un quadrillage à maille carrée.</p> <p>Affirmation 2 : Les droites (ML) et (NO) sont parallèles.</p>	
<p>Affirmation 3 : La diagonale d'un carré d'aire 36 cm^2 a pour longueur $6\sqrt{2} \text{ cm}$.</p>	
<p>Affirmation 4 : 0 a un seul antécédent par la fonction qui à tout nombre x associe $3x + 5$.</p>	

Exercice 3 : (3 points)

Dans une classe de collège, après la visite médicale, on a dressé le tableau suivant :

	Porte des lunettes	Ne porte pas de lunettes
Fille	3	15
Garçon	7	5

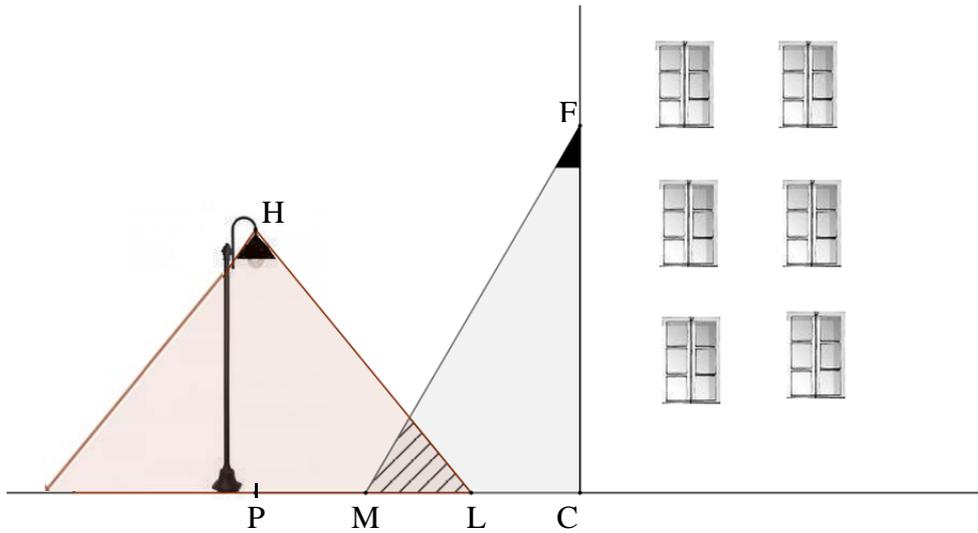
Les fiches individuelles de renseignements tombent par terre et s'éparpillent.

1) Si l'infirmière en ramasse une au hasard, quelle est la probabilité que cette fiche soit :

- celle d'une fille qui porte des lunettes ?
- celle d'un garçon ?

2) Les élèves qui portent des lunettes dans cette classe représentent 12,5 % de ceux qui en portent dans tout le collège. Combien y a-t-il d'élèves qui portent des lunettes dans le collège ?

Exercice 4 : (5 points)



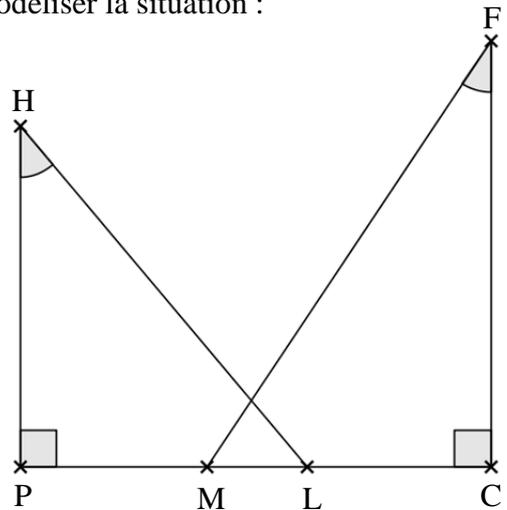
On s'intéresse à la zone au sol qui est éclairée la nuit par deux sources de lumière : le lampadaire de la rue et le spot fixé en F sur la façade de l'immeuble.

On réalise le croquis ci-contre qui n'est pas à l'échelle, pour modéliser la situation :

On dispose des données suivantes :

$$PC = 5,5 \text{ m} ; CF = 5 \text{ m} ; HP = 4 \text{ m} ;$$

$$\widehat{MFC} = 33^\circ ; \widehat{PHL} = 40^\circ.$$



- 1) Justifier que l'arrondi au décimètre de la longueur PL est égal à 3,4 m.
- 2) Calculer la longueur LM correspondant à la zone éclairée par les deux sources de lumière. On arrondira la réponse au décimètre.
- 3) On effectue des réglages du spot situé en F afin que M et L soient confondus.

Déterminer la mesure de l'angle \widehat{CFM} . On arrondira la réponse au degré.

Exercice 5 : (6 points)

Léa pense qu'en multipliant deux nombres impairs consécutifs (c'est-à-dire qui se suivent) et en ajoutant 1, le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

1) Étude d'un exemple :

5 et 7 sont deux nombres impairs consécutifs.

a) Calculer $5 \times 7 + 1$.

b) Léa a-t-elle raison pour cet exemple ?

2) Le tableau ci-dessous montre le travail qu'elle a réalisé dans une feuille de calcul.

	A	B	C	D	E
1		Nombre impair	Nombre impair suivant	Produit de ces nombres impairs consécutifs	Résultat obtenu
2	x	$2x + 1$	$2x + 3$	$(2x + 1)(2x + 3)$	$(2x + 1)(2x + 3) + 1$
3	0	1	3	3	4
4	1	3	5	15	16
5	2	5	7	35	36
6	3	7	9	63	64
7	4	9	11	99	100
8	5	11	13	143	144
9	6	13	15	195	196
10	7	15	17	255	256
11	8	17	19	323	324
12	9	19	21	399	400

a) D'après ce tableau, quel résultat obtient-on en prenant comme premier nombre impair 17 ?

b) Montrer que cet entier est un multiple de 4.

c) Parmi les quatre formules de calcul tableau suivantes, deux formules ont pu être saisies dans la cellule D3. Lesquelles ? Aucune justification n'est attendue.

Formule 1 : $= (2 * A3 + 1) * (2 * A3 + 3)$

Formule 2 : $= (2 * B3 + 1) * (2 * C3 + 3)$

Formule 3 : $= B3 * C3$

Formule 4 : $= (2 * D3 + 1) * (2 * D3 + 3)$

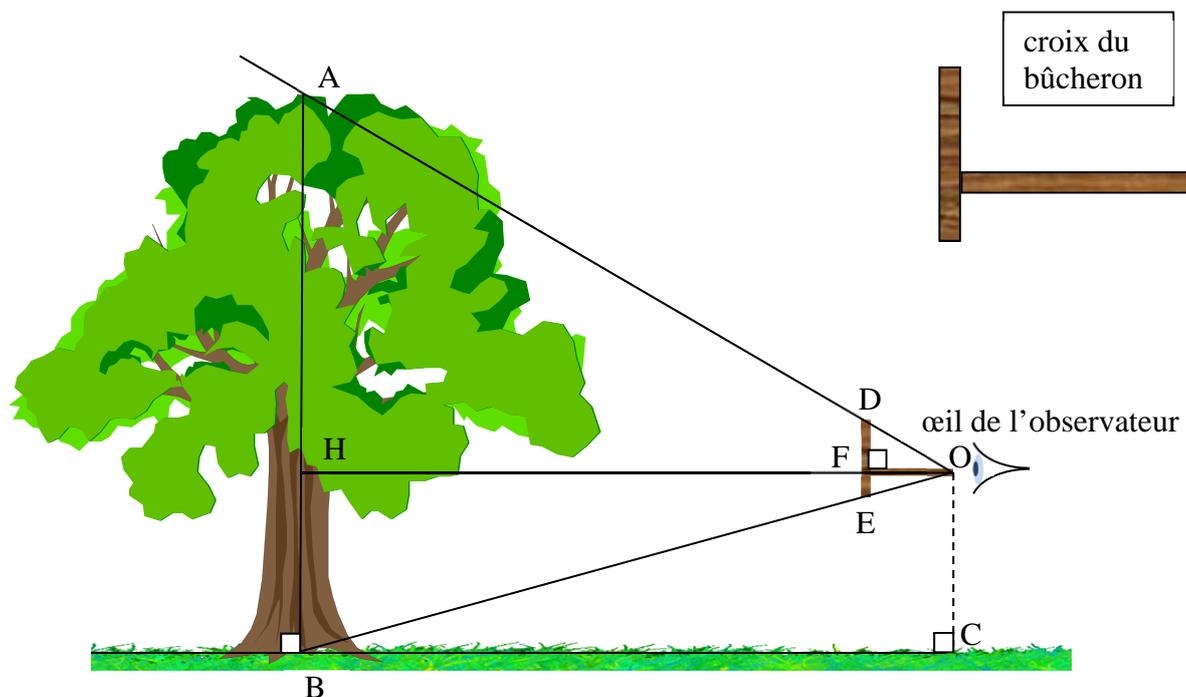
3) Étude algébrique :

a) Développer et réduire l'expression $(2x + 1)(2x + 3) + 1$.

b) Montrer que Léa avait raison : le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

Exercice 6 : (5 points)

Julien veut mesurer un jeune chêne avec une croix de bûcheron comme le montre le schéma ci-dessous.



Il place la croix de sorte que O, D et A d'une part et O, E et B d'autre part soient alignés.

Il sait que $DE = 20$ cm et $OF = 35$ cm. Il place $[DE]$ verticalement et $[OF]$ horizontalement.

Il mesure au sol $BC = 7,7$ m.

- 1) Le triangle ABO est un agrandissement du triangle ODE . Justifier que le coefficient d'agrandissement est 22.
- 2) Calculer la hauteur de l'arbre en mètres.
- 3) Certaines croix du bûcheron sont telles que $DE = OF$.
Quel avantage apporte ce type de croix ?
- 4) Julien enroule une corde autour du tronc de l'arbre à 1,5 m du sol. Il mesure ainsi une circonférence de 138 cm.
Quel est le diamètre de cet arbre à cette hauteur ? Donner un arrondi au centimètre près.

Exercice 7 : (8 points)

Pour préparer un séjour d'une semaine à Naples, un couple habitant Nantes a constaté que le tarif des billets d'avion aller-retour Nantes-Naples était beaucoup plus élevé que celui des billets Paris-Naples. Il étudie donc quel serait le coût d'un trajet aller-retour Nantes-Paris pour savoir s'il doit effectuer son voyage en avion à partir de Nantes ou à partir de Paris.

Voici les informations que ce couple a relevées :

Information 1 : Prix et horaires des billets d'avion.

Vol aller-retour au départ de Nantes

Départ de Nantes le 23/11/2014 : 06 h 35
Arrivée à Naples le 23/11/2014 : 09 h 50

Départ de Naples le 30/11/2014 : 12 h 50
Arrivée à Nantes le 30/11/2014 : 16 h 25

Prix par personne du vol aller-retour : 530 €

Vol aller-retour au départ de Paris

Départ de Paris le 23/11/2014 : 11 h 55
Arrivée à Naples le 23/11/2014 : 14 h 10

Départ de Naples le 30/11/2014 : 13 h 10
Arrivée à Paris le 30/11/2014 : 15 h 30

Prix par personne du vol aller-retour : 350 €



Les passagers doivent être présents 2 heures avant le décollage pour procéder à l'embarquement.

Information 2 : Prix et horaires des trains pour un passager

Trajet Nantes – Paris (Aéroport)

	23 novembre
Départ	06 h 22
Prix	51.00 €
Durée	03 h 19 direct
Voyagez avec	TGV

Trajet Paris (Aéroport) – Nantes

	30 novembre
Départ	18 h 20
Prix	42.00 €
Durée	03 h 16 direct
Voyagez avec	TGV

Information 3 : Trajet en voiture

Consommation moyenne : 6 litres aux 100 km
Péage Nantes-Paris : 35,90 €
Distance domicile-aéroport de Paris : 409 km
Carburant : 1,30 €par litre
Temps estimé : 4 h 24 min

Information 4 : Parking de l'aéroport de Paris

Tarif : 58 €pour une semaine

- 1) Expliquer pourquoi la différence entre les prix des 2 billets d'avion s'élève à 360 €pour ce couple.
- 2) Si le couple prend la voiture pour aller à l'aéroport de Paris :
 - a) Déterminer l'heure avant laquelle il doit partir de Nantes.
 - b) Montrer que le coût du carburant pour cet aller est de 31,90 €
- 3) Quelle est l'organisation de voyage la plus économique ?