

DIPLOME NATIONAL DU BREVET

SESSION DECEMBRE 2018

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 heures – 50 points

« MATHEMATIQUES ET METIERS »

Ce sujet comporte 8 pages.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

Le sujet est composé de dix exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	4 points
Exercice 2	3 points
Exercice 3	6 points
Exercice 4	3 points
Exercice 5	4 points
Exercice 6	3,5 points
Exercice 7	4,5 points
Exercice 8	5 points
Exercice 9	4 points
Exercice 10	8 points
Présentation de la copie et utilisation de la langue française	5 points

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.

Un **diététicien** utilise la formule de Harris et Benedict qui permet de calculer les besoins énergétiques indispensables de l'organisme d'un homme par jour, en kilocalorie, notés B :

$$B = 13,707 M + 492,3 T - 6,673 A + 77,607$$

où :

- M est la masse en kilogramme ;
- T est la taille en mètre ;
- A est l'âge en année.

1- Ce diététicien reçoit Alain qui a 35 ans, mesure 172 cm et pèse 75 kg.

Aide ce nutritionniste à calculer les besoins énergétiques de Alain, en kilocalorie.

Tu donneras la valeur arrondie au kilocalorie près.

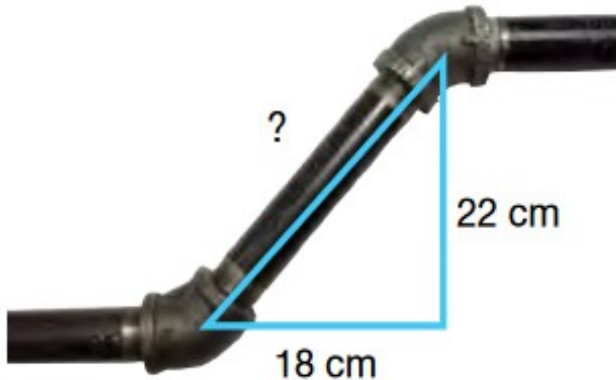
2- Lorsque Alain aura vieilli de 10 ans, ses besoins énergétiques auront-ils augmenté ou diminué ? Justifie la réponse à l'aide d'un raisonnement ou de calculs.

Pour en savoir plus sur le métier de diététicien :

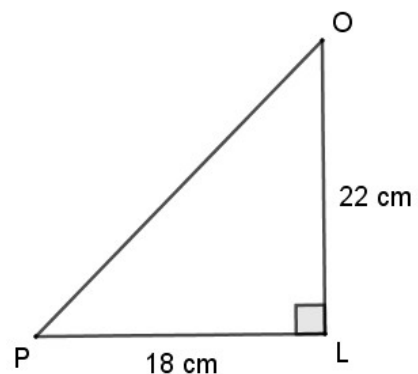
<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/dieteticien-dieteticienne>

Un **plombier** doit ajouter un morceau de tuyau pour rejoindre deux coudes existants.

Document 1 : Photographie du montage :



Document 2 : Croquis du montage :

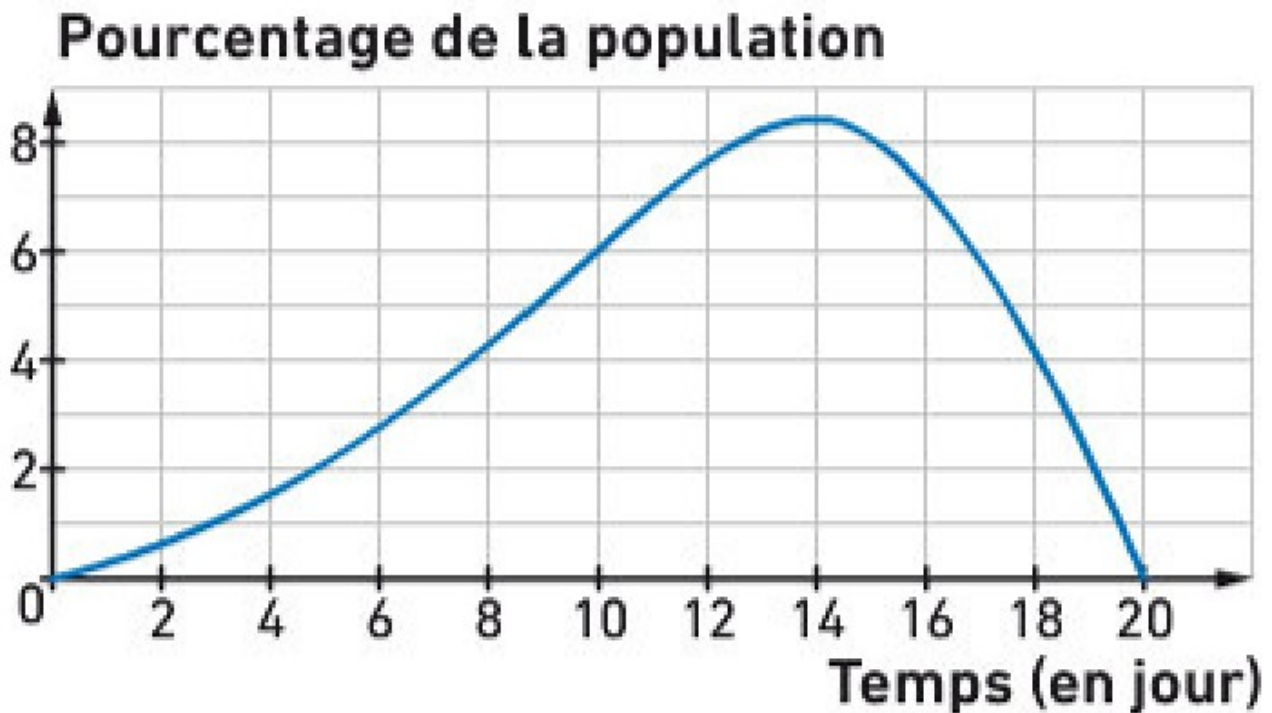


Aide ce plombier à calculer la longueur PO de tuyau nécessaire pour relier les deux coudes existants. Tu donneras la valeur exacte puis la valeur arrondie au millimètre près.

Pour en savoir plus sur le métier de plombier :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/plombier-plombiere>

Un **médecin généraliste** étudie l'évolution du pourcentage de population atteinte par une épidémie de gastro-entérite en fonction du temps :



Lire avec la précision permise par le graphique la réponse aux questions suivantes.

- 1- Quel pourcentage de la population est atteint par la maladie au bout de 10 jours ?
- 2- Après combien de jours l'épidémie a-t-elle atteint son seuil maximal ?
- 3- Durant quelle période le pourcentage de population atteinte est-il supérieur à 5 % ?

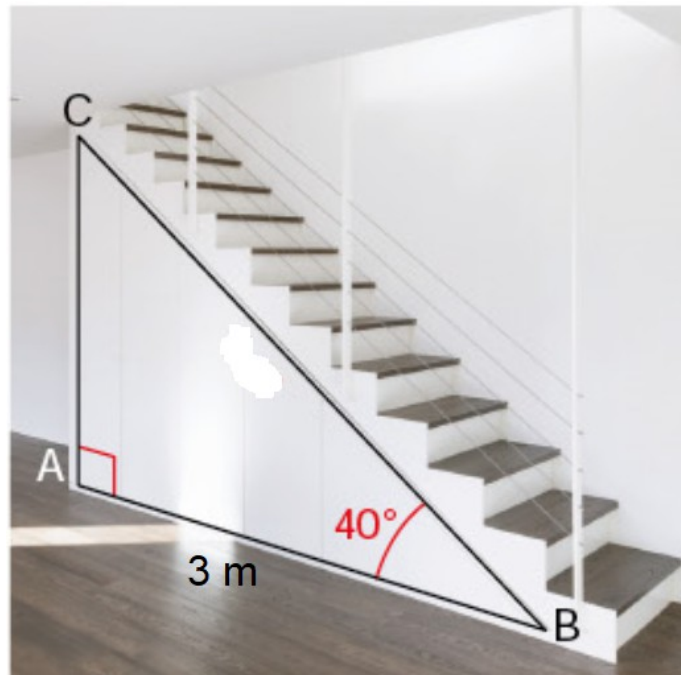
On note g la fonction qui, à un temps donné (en jours), associe le pourcentage de population atteint par la gastro-entérite.

- 4- Lire l'image de 6 par la fonction g .
- 5- Lire les éventuels antécédents de 6 par la fonction g .

Pour en savoir plus sur le métier de médecin-généraliste :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/medecin-generaliste>

Un **menuisier** s'apprête à installer un escalier.



Aide ce menuisier à calculer la longueur BC de cet escalier.
Tu donneras la valeur arrondie au centimètre près.

Pour en savoir plus sur le métier de menuisier :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/menuisier-menuisiere>

Un **ingénieur en génie climatique** réalise une maquette de maison pour tester un isolant. Il place ensuite cette maquette dans une chambre froide réglée à 6°C, et réalise un relevé de températures :

Durée (en heures)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Température (en °C)	20	20	20	19	18	16	15	12	9	8	7	6	6	6

A l'aide du tableau ci-dessus, répondre aux questions suivantes.

- 1- Quelle température faisait-il dans la maquette au bout de 20 h ?
- 2- Au bout de combien d'heures la température dans la maquette est-elle tombée en dessous de 10°C ?

On appelle t la fonction qui, à une durée (en heures), associe la température à l'intérieur de la maquette (en °C).

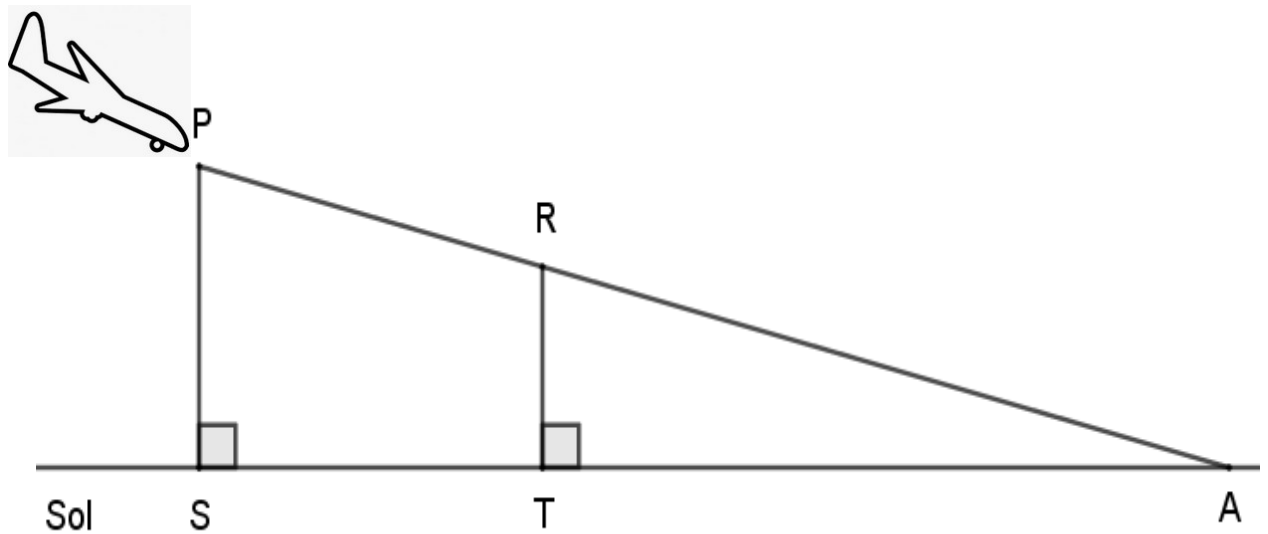
- 3- Déterminer l'image de 15 par la fonction t .
- 4- Déterminer les éventuels antécédents de 15 par la fonction t .

Pour en savoir plus sur le métier d'ingénieur en génie climatique :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/ingenieur-ingenieure-en-genie-climatique>

Un **pilote de ligne** entame la phase d'atterrissage.

Dans la position P, l'avion est à une hauteur de 320 m ($PS = 320$ m) et il est à 4500 m du point A d'atterrissage ($PA = 4500$ m).



- 1- Expliquer pourquoi les droites (PS) et (RT) sont parallèles.
- 2- Calculer la hauteur RT de l'avion lorsqu'il est dans la position R, où $AR = 2700$ m.

Pour en savoir plus sur le pilote de ligne :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/pilote-de-ligne>

Le **directeur d'une salle de spectacle** de 8000 places organise un concert.

Il souhaite fixer le prix du billet pour réaliser une recette maximale, c'est à dire gagner le plus d'argent possible.

Une étude de marché lui apprend que :
 → si le prix du billet est de 50 € alors il en vend 3000 ;
 → chaque baisse de 0,60 € sur le prix du billet lui permet de vendre 100 billets supplémentaires.

Il souhaite déterminer le prix du billet afin que la recette soit maximale.

Pour cela, il utilise un tableau.

1- Quelle formule a-t-il entrée dans la cellule B3 ?

2- Quelle formule a-t-il entrée dans la cellule C2 ?

3- Qu'a-t-il ensuite fait pour compléter le tableau ?

4- Utilise le tableau ci-contre pour trouver le prix du billet tel que la recette soit maximale.

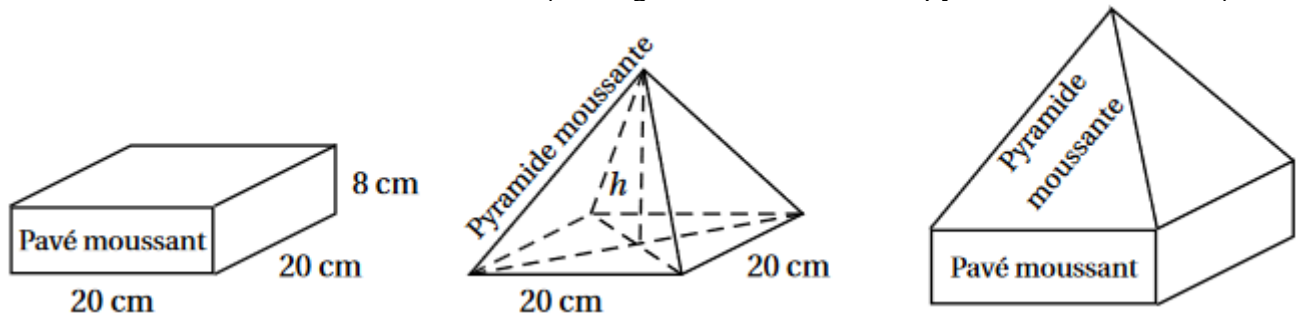
	A	B	C
1	Prix du billet (en €)	Nombre de billets vendus	Recette (en €)
2	50	3000	150000
3	49,4	3100	153140
4	48,8	3200	156160
5	48,2	3300	159060
6	47,6	3400	161840
7	47	3500	164500
8	46,4	3600	167040
9	45,8	3700	169460
10	45,2	3800	171760
11	44,6	3900	173940
12	44	4000	176000
13	43,4	4100	177940
14	42,8	4200	179760
15	42,2	4300	181460
16	41,6	4400	183040
17	41	4500	184500
18	40,4	4600	185840
19	39,8	4700	187060
20	39,2	4800	188160
21	38,6	4900	189140
22	38	5000	190000
23	37,4	5100	190740
24	36,8	5200	191360
25	36,2	5300	191860
26	35,6	5400	192240
27	35	5500	192500
28	34,4	5600	192640
29	33,8	5700	192660
30	33,2	5800	192560
31	32,6	5900	192340
32	32	6000	192000
33	31,4	6100	191540
34	30,8	6200	190960
35	30,2	6300	190260
36	29,6	6400	189440
37	29	6500	188500
38	28,4	6600	187440
39	27,8	6700	186260
40	27,2	6800	184960
41	26,6	6900	183540
42	26	7000	182000
43	25,4	7100	180340
44	24,8	7200	178560
45	24,2	7300	176660
46	23,6	7400	174640
47	23	7500	172500
48	22,4	7600	170240
49	21,8	7700	167860
50	21,2	7800	165360
51	20,6	7900	162740
52	20	8000	160000

Pour en savoir plus sur le métier d'administrateur de spectacle :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/administrateur-administratrice-de-spectacle>

Un **artisan savonnier** souhaite préparer des coffrets pour les fêtes de fin d'année. En plus du traditionnel « pavé moussant », il veut positionner par dessus une « pyramide moussante » qui ait le même volume que le pavé.

Les schémas suivants donnent les dimensions (h désigne la hauteur de la « pyramide moussante ») :



On rappelle les formules suivantes :

$$\text{Volume d'un objet droit} = \text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}$$

$$\text{Volume d'un objet pointu} = \frac{\text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}}{3}$$

1- Calculer le volume du « pavé moussant ».

2- Montrer que le volume de la « pyramide moussante » est égal à $\frac{400h}{3} \text{ cm}^3$.

3- En déduire la hauteur qu'il faut à une « pyramide moussante » pour qu'elle ait le même volume qu'un « pavé moussant ».

Pour en savoir plus sur le métier d'artisan savonnier :

<https://www.l4m.fr/emag/metier/artisanat-3/savonnier-16901>

Un **vétérinaire** utilise le programme suivant pour indiquer à ses clients l'âge humain de leur chien (de moins de 15 kg).



1- Ce vétérinaire reçoit Oddness, un Berger des Shetland de 1 an.
Quel est l'âge humain de ce chien ?

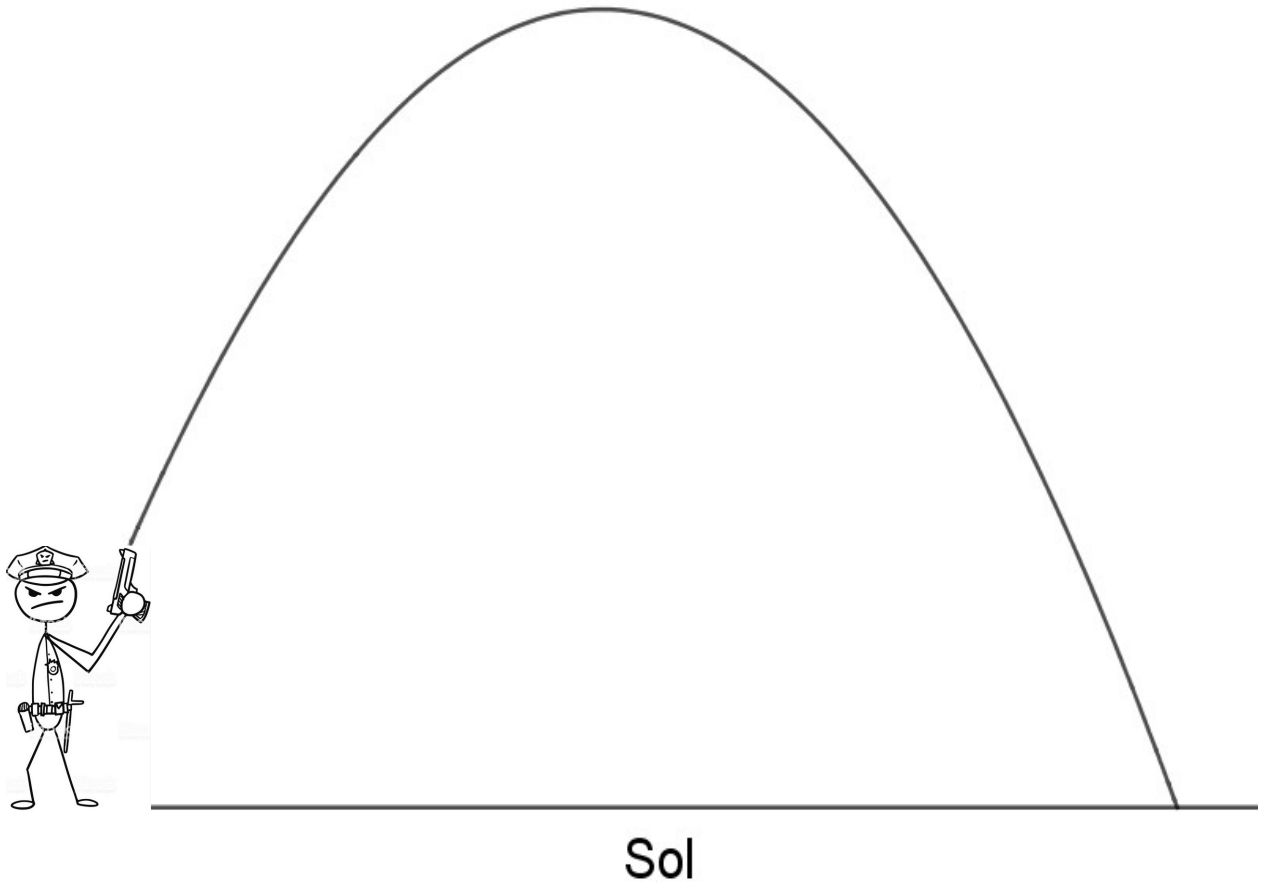
2- Il reçoit ensuite Gadou, un Shih tzu de 7 ans.
Quel est l'âge humain de ce chien ?

3- Il reçoit enfin Omer, un York Shire d'âge humain 35 ans.
Quel est l'âge de ce chien ?

Pour en savoir plus sur le métier de vétérinaire :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/Veterinaire>

Un **officier de police**, en situation de légitime défense, effectue un tir d'intimidation, en l'air.
On s'intéresse à la trajectoire de la balle.



On appelle h la fonction qui, à une distance au sol parcourue par la balle (en m), associe la hauteur de la balle (en m). La fonction h est définie par $h(x) = -0,18x^2 + 1,62x + 1,8$.

A l'aide de l'expression ci-dessus, répondre aux questions suivantes.

- 1- Calculer la hauteur à laquelle la balle a été lancée.
- 2- a- Déterminer l'image de 6 par la fonction h .
2- b- Interpréter la réponse obtenue en termes de distance et de hauteur.
- 3- a- Vérifier que 9 est un antécédent de 1,8.
3- b- Une personne de 1 m 90 se situe à 9 m de l'officier de police. Sera-t-elle touchée par la balle ?

Pour en savoir plus sur le métier d'officier de police :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/officier-officiere-de-police>