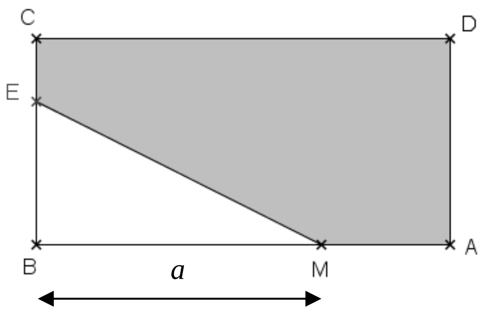
Situation 1 : *Polygones*

Pour toutes les figures de cette activité :
- ABCD est un rectangle.
- AB = 10 cm et AD = 5 cm.
- le point M est un point mobile sur le segment [AB].
- on nomme *a* la distance BM mesurée en cm.

On s'intéresse à l'aire des différents polygones construits.

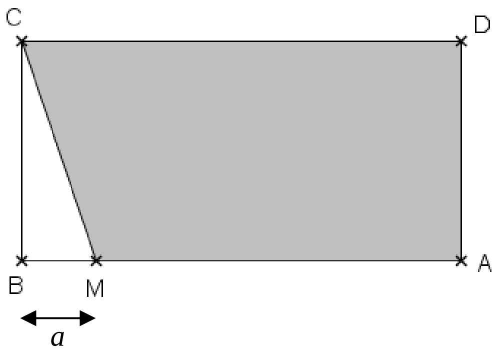
Polygone 1 :

La parallèle à (AC) passant par M coupe [BC] en E.
On nomme P_1 le polygone AMECD.



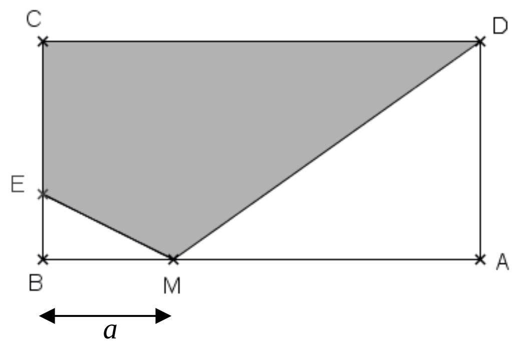
Polygone 2 :

On nomme P_2 le polygone MCDA.



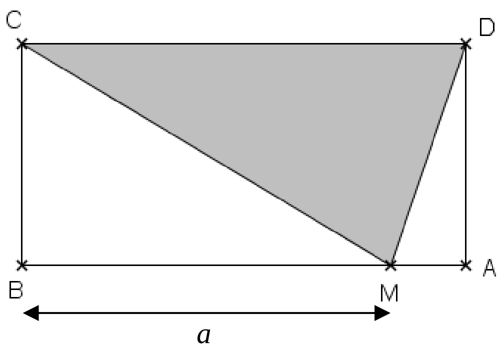
Polygone 3 :

La parallèle à (AC) passant par M coupe [BC] en E.
On nomme P_3 le polygone MECD.



Polygone 4 :

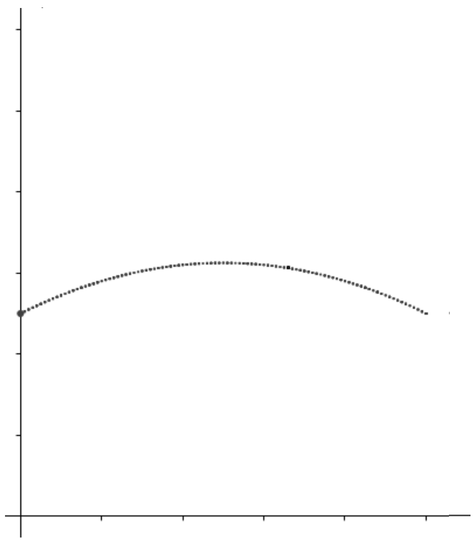
On nomme P_4 le polygone MCD.



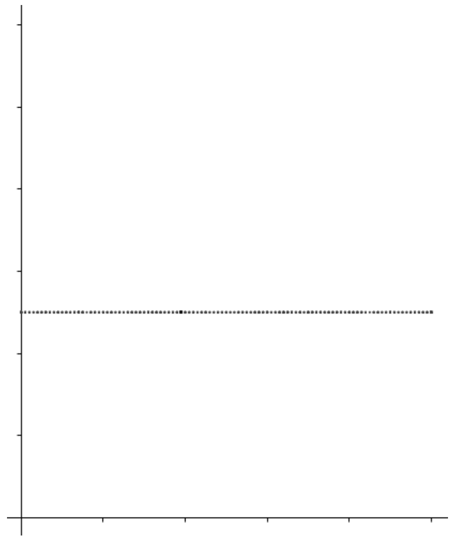
<u>Consigne</u> :

Associer chacun des polygones ci-contre à la représentation graphique de son aire en fonction de la longueur *a* du segment [BM].
(Les graphiques sont sur la page suivante.)

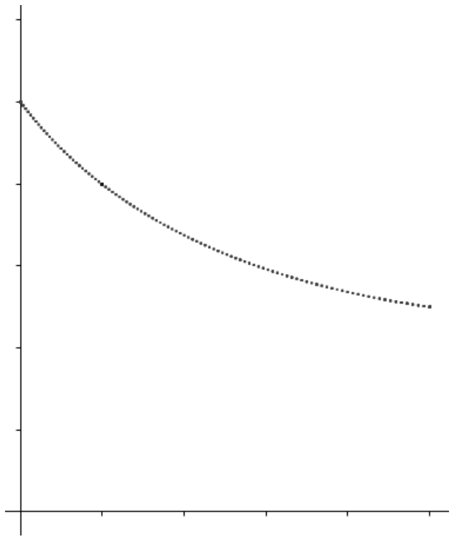
G_1



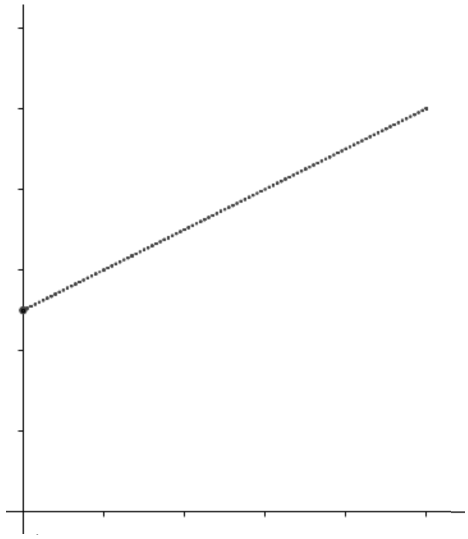
G_2



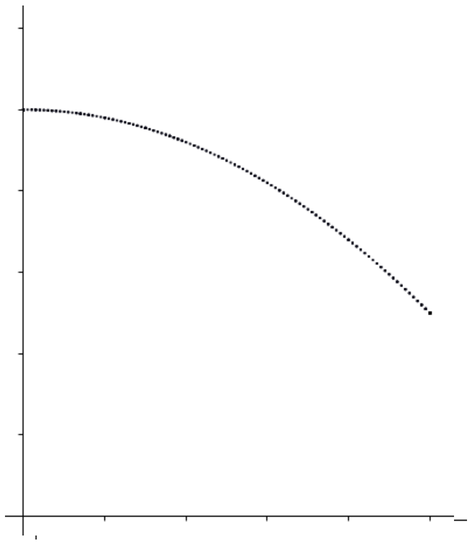
G_3



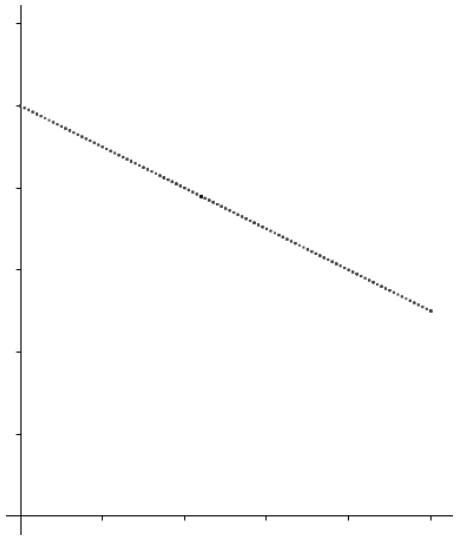
G_4



G_5



G_6



Situation 2 : ***Sécurité routière***

Pour calculer la distance d'arrêt d'un véhicule, exprimée en mètres, en fonction de la vitesse, notée v exprimée en m/s, on utilise la formule suivante : $1{,}5v+\dfrac{v^2}{20k}$ où k est le coefficient d'adhérence (0,8 sur route sèche et 0,6 sur route mouillée).

Dans les questions qui suivent, on travaillera dans la situation où la route est mouillée.

1) Calculer la distance d'arrêt, arrondie à l'unité, pour un véhicule roulant respectivement à :
   - 13,9 m/s
   - 25 m/s
   - 36,1 m/s.
2) Quelle est la différence entre la distance d'arrêt d'un véhicule roulant à une vitesse de 50 km/h et la distance d'arrêt d'un véhicule roulant à une vitesse de 60 km/h ?
3) Indiquer approximativement à quelle vitesse, en km/h, correspond une distance d'arrêt égale à 100 m.

Situation 3 : ***Mais qu'est-ce qu'elle cache … cette touche ?***

Partie 1 :

On considère la touche log de la calculatrice. Elle associe à un nombre x strictement positif, un autre nombre appelé logarithme décimal de x.

Remplissez, en arrondissant au centième si nécessaire, le tableau de valeurs ci-dessous :

x	0,01	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	100	200	500	1000
log x												

En observant ces résultats, quelle(s) conjecture(s) pouvez-vous faire ?

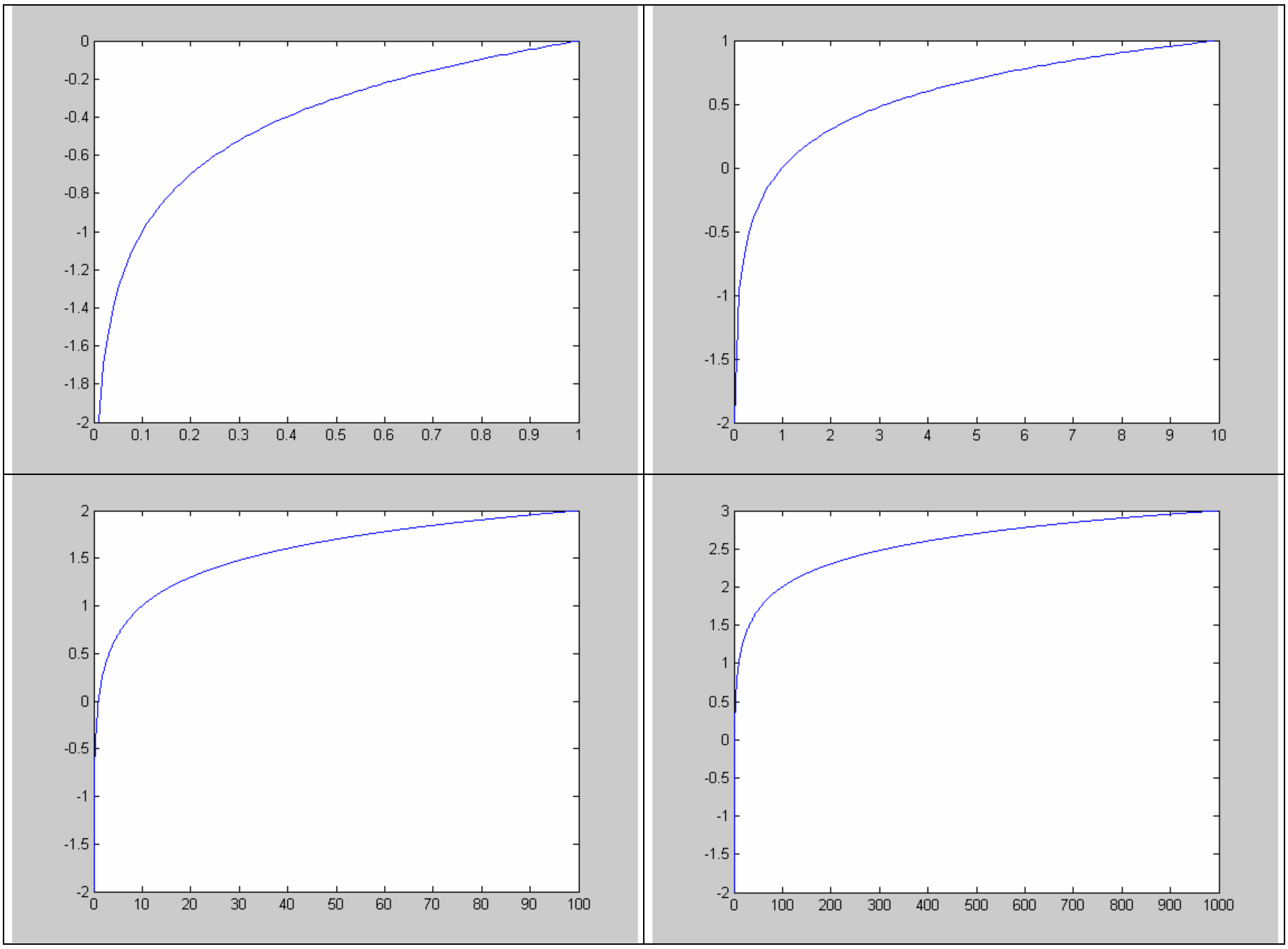
Partie 2 :

Dans cet exercice, on répondra aux questions, lorsque ce sera nécessaire, par des valeurs arrondies au centième.

La touche log de la calculatrice cache une fonction et nous allons essayer d'en découvrir quelques aspects.

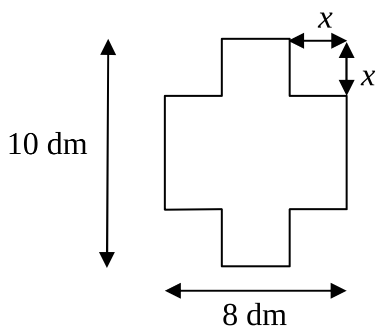
Soit $f : x \mapsto \log x$

1) Quelles sont les images par f de 0,5 ; 2 ; 5 ; 10 ; 100 ?
2) Un élève voudrait obtenir 0. Quel nombre doit-il introduire ? Et s'il veut obtenir -2 ; 2 et 3 ?
   Ces nombres sont les antécédents respectifs de : 0 ; -2 ; 2 et 3.
3) Si on double la valeur de x, l'image double-t-elle ?
   L'image de la somme de deux nombres strictement positifs est-elle égale à la somme des images de ces nombres ?
   Cette touche cache-t-elle une fonction linéaire ?
4) Calculez $\log 100 + \log 1000$ puis $\log 100000$. Qu'observez-vous ? Recommencez avec d'autres nombres strictement positifs. Que pouvez-vous conjecturer ?
5) Retrouvez, lorsque c'est possible, les résultats des deux premières questions sur les graphiques de la fonction tracés ci-dessous dans différents repères, en matérialisant vos réponses par des pointillés.



Situation 4 *: La boîte*

On veut fabriquer une boîte dans une plaque de métal rectangulaire de dimensions 8 dm et 10 dm en découpant un carré de côté x dm dans chaque coin. On voudrait que cette boîte ait le plus grand volume possible.



1) Quelle est la plus grande valeur possible pour *x* ? Quel est alors le volume de la boîte ?
2) Quel est le volume de la boîte pour $x = 2$ et $x = 3$?
3) Quelle est l'expression du volume V(*x*) de la boîte en fonction de *x* ? Donnez un tableau de valeurs de ce volume pour une dizaine de valeurs différentes de *x*.
4) Utilisez ensuite un tableur pour vérifier votre tableau de valeurs et complétez-le éventuellement. Faites ensuite un graphique représentant les valeurs de votre tableau et déterminez graphiquement si le problème posé a une solution.
5) Dans le cas d'une réponse affirmative à la question 4, affinez votre recherche pour donner une réponse satisfaisante au problème posé. Sinon, justifiez votre réponse.

(D'après Hatier - Triangle 3^e^ et Sésamath 3^e^)

Situation 5 : ***Diviseurs***

<u>Partie A :</u>

À chaque nombre supérieur ou égal à 1, on associe le nombre de diviseurs de sa partie entière.

1) Quel(s) est (sont) le(s) nombre(s) associé(s) à 10 ? à 43,7 ? à $\frac{182}{3}$?
2) Quel est le plus petit nombre auquel on associe 8 ?
3) Représenter graphiquement la situation de départ, pour tous les nombres compris entre 1 et 25.
4) On donne un nombre *a* quelconque. Quelles conditions doit respecter le nombre *a* pour qu'il puisse être le nombre associé à un nombre de départ ?

<u>Partie B :</u>

À chaque nombre supérieur ou égal à 1, on associe les diviseurs de sa partie entière.

1) Quel(s) est (sont) le(s) nombre(s) associé(s) à 17 ? à 50,9 ? à $\frac{106}{7}$?
2) Peut-on représenter graphiquement cette situation ? Si oui, réaliser cette représentation pour tous les nombres compris entre 1 et 25.

Situation 6 : ***Éclairement solaire***

1) Le tableau ci-dessous donne, en temps universel (heure du méridien de Greenwich), les horaires du lever et du coucher du Soleil à Besançon, pour le mois de juin 2008, c'est-à-dire du 153^{e} au 182^{e} jour de l'année.
Construire un graphique représentant, pour le mois de juin, la durée *d* maximale possible d'éclairement solaire en fonction du numéro du jour.

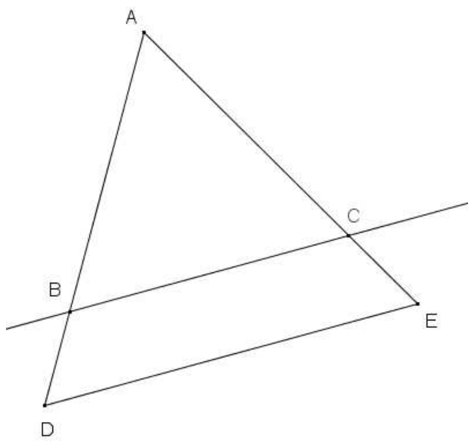
SOLEIL - Lieu : Besançon, Doubs, FRANCE 06°01'32" E / 47°14'29" N					
Date	numéro du jour	lever (temps universel)		coucher (temps universel)	
		heures	minutes	heures	minutes
01/06/2008	153	3	45	19	23
02/06/2008	154	3	45	19	24
03/06/2008	155	3	44	19	25
04/06/2008	156	3	44	19	25
05/06/2008	157	3	43	19	26
06/06/2008	158	3	43	19	27
07/06/2008	159	3	42	19	28
08/06/2008	160	3	42	19	28
09/06/2008	161	3	42	19	29
10/06/2008	162	3	41	19	30
11/06/2008	163	3	41	19	30
12/06/2008	164	3	41	19	31
13/06/2008	165	3	41	19	31
14/06/2008	166	3	41	19	32
15/06/2008	167	3	41	19	32
16/06/2008	168	3	41	19	33
17/06/2008	169	3	41	19	33
18/06/2008	170	3	41	19	33
19/06/2008	171	3	41	19	34
20/06/2008	172	3	41	19	34
21/06/2008	173	3	41	19	34
22/06/2008	174	3	42	19	34
23/06/2008	175	3	42	19	34
24/06/2008	176	3	42	19	34
25/06/2008	177	3	43	19	35
26/06/2008	178	3	43	19	34
27/06/2008	179	3	43	19	34
28/06/2008	180	3	44	19	34
29/06/2008	181	3	44	19	34
30/06/2008	182	3	45	19	34

2) Ouvrir la feuille de calcul "lever coucher soleil.…". Construire à l'aide du tableur un graphique représentant, pour l'année entière, la durée *d* maximale possible d'éclairement solaire en fonction du numéro du jour.

3) Dans cette question, *d* est exprimée en heures et minutes.
   a) Que représente la durée 24 h – *d* ? Où apparaît-elle sur les graphiques des questions précédentes ?
   b) Pour quelles dates les durées *d* et 24 h – *d* sont-elles les plus proches ?
   Pour quelle date la durée du jour est-elle la plus grande ? la plus petite ?
   De quelles époques marquantes de l'année ces dates sont-elles proches ?

Situation 7 : ***Triangle équilatéral - Périmètre :***

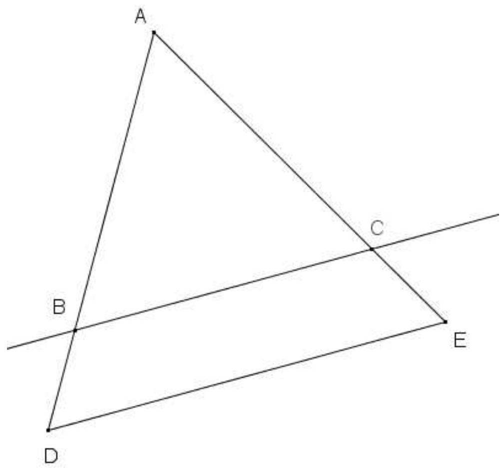
ADE est un triangle équilatéral. On trace une droite (BC) parallèle à (DE) telle que B et C appartiennent respectivement à [AD] et [AE].



Peut-on trouver une position de la droite (BC) telle que le triangle ABC et le trapèze BCED aient le même périmètre ?
Si oui, préciser cette position.

Situation 8 : ***Triangle équilatéral - Aire***

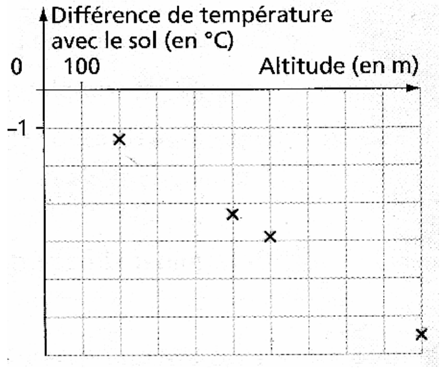
ADE est un triangle équilatéral. On trace une droite (BC) parallèle à (DE) telle que B et C appartiennent respectivement à [AD] et [AE].



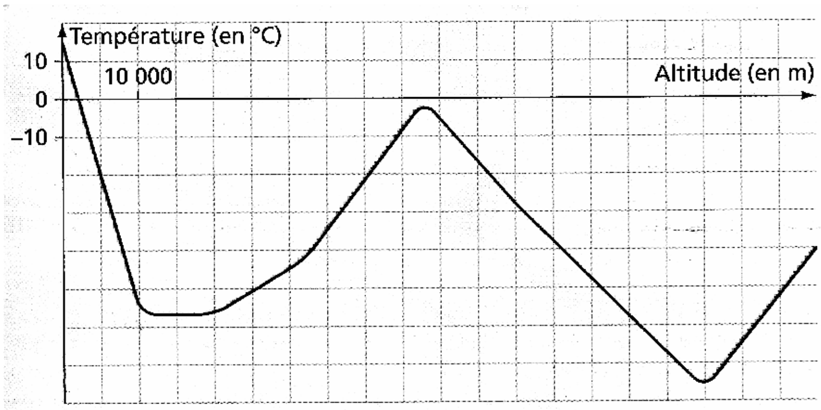
Peut-on trouver une position de la droite (BC) telle que le triangle ABC et le trapèze BCED aient la même aire ?
Si oui, préciser cette position.

Situation 9 : ***Température en fonction de l'altitude***

Des relevés effectués en ballon ont été portés sur le graphique ci-contre :



1) Faire une conjecture sur les variations de la température de l'air en fonction de l'altitude.
2) Estimer la différence de température avec le sol à une altitude de 400 m, puis de 1 200m.
3) Des instruments emportés par des ballons remplis d'hélium ou par des satellites ont permis de faire des mesures plus précises et de représenter le graphique ci-dessous. Jusqu'à quelle altitude la température décroît-elle ? Que se passe-t-il ensuite ?



(*D'après Maths 3^e^ -Bréal*)

Situation 10 : ***Parc***

On veut construire un parc rectangulaire d'aire 600 m², de façon que le grillage nécessaire pour le réaliser coûte le moins cher possible.

Quelles dimensions devra-t-on choisir pour ce parc ?

Situation 11 : ***Les récipients*** *(d'après un travail réalisé par le groupe de liaison Collège-Lycée du Bassin Sud Deux-Sèvres sur le thème : "La notion de fonction : de la classe de sixième à la classe de seconde"; publié dans le bulletin vert n°458 de l'APMEP.)*

On dispose de quatre récipients de même hauteur : 10 dm, posés sur le sol.

1er récipient : un cube d'arête 1 m.	*2ème récipient* : un cylindre, posé sur sa base de diamètre 1 m, et possédant un fond épais de 5 cm.
3ème récipient : un cône, dont la « pointe » est en bas, et dont le cercle supérieur a pour rayon 1 m.	*4ème récipient* : un prisme droit ; sa base est un trapèze rectangle dont les côtés parallèles mesurent 1 m et 2 m. Deux de ses faces latérales sont des carrés de côté 1 m. Il est posé sur celle dont la face opposée est un rectangle de dimensions 1 m et 2 m.

1) Faire à main levée un dessin en perspective de chaque récipient.

2) Calculer la valeur exacte (en m^3, puis en litres) du volume de chaque récipient, puis donner si nécessaire une réponse arrondie au litre près.

3) On remplit ces récipients d'eau jusqu'à une hauteur h, exprimée en dm, mesurée à partir du sol.

a) Exprimer en fonction de h le volume d'eau dans chaque récipient.
b) Calculer les volumes d'eau nécessaires pour les quatre récipients lorsque h prend successivement les valeurs 1 ; 2 ; 3,7 ; 5 ; 7,5 et 10 dm (ranger les résultats dans le tableau ci-dessous ; les volumes seront exprimés en dm^3 et arrondis si nécessaire au dm^3 près).

Hauteur *h*	**1 dm**	**2 dm**	**3,7 dm**	**5 dm**	**7,5 dm**	**10 dm**
Volume d'eau dans le cube (n°1)						
Volume d'eau dans le cylindre (n°2)						
Volume d'eau dans le cône (n°3)						
Volume d'eau dans le prisme droit (n°4)						

c) Dans un repère, placer la hauteur d'eau en abscisse et le volume en ordonnée (utiliser du papier millimétré ; en abscisse, 1 cm représente 1 dm de hauteur ; en ordonnée, 1 cm représente 100 dm^3).
Placer les nombres du tableau précédent (une couleur par récipient).
Quelles conjectures peut-on faire ?

4)
a) Pour un même volume d'eau versée, quel est le récipient où la hauteur d'eau est la plus grande ?
b) Pour une hauteur de 6,5 dm, quel est approximativement le volume d'eau dans chaque récipient ?