

I.R.E.M.

Année 1978 - 1979

PARIS-NORD

G - E - D - E - O - P

Thème : TEMPS et TEMPERATURES

Animateur : J. BOUDAREL -
groupe PPO : M. BONVALET
M. BOUDAREL
P. CALLARD
F. DELARUE
J. GOETGHELUCK
G. JOURET
B. POGNON

~~SF~~ SF

UNIVERSITE PARIS-NORD . IREM . TEMPS ET
TEMPERATURES - Groupe Pédagogie par ob-
jectifs - Villetaneuse, 1979. 25 p. dac-
tyl. et fig. ; 29 cm.

ISBN 1 86240 044 0

Dépôt légal : 3ème trimestre 79.



ENSEIGNEMENT PAR OBJECTIFS

groupe PPO - animateur : J. BOUDAREL

A PROPOS DE DUREES

I - LE CALENDRIER

Matériel : un almanach des P.T.T. de l'année
 bibliographie : Quid - Dictionnaires - Temps et Durée (Vuibert)

Prérequis : division dans \mathbb{N} - addition (calcul de durée)
 connaissance des unités de temps : heure, minute, seconde

Les questions peuvent être abordées dans un ordre quelconque. Elles ont été établies au départ par des élèves d'une classe de 6ème. Le thème comportait en outre des questions (sur le repérage des villes et des classifications de nombres d'habitants) supprimées dans cette étude sur le temps.

Le thème a été fait en liaison avec le professeur d'Histoire-Géographie (lune, soleil, divers calendriers) et le professeur de Français (calendrier, almanach,...).

A - 1) Quel jour de la semaine est le 7 janvier ? _____

Quelles sont les dates du mois tombant le même jour ?

"Observer" _____

Si le 7 janvier était un mercredi, quelles seraient les dates des autres mercredis jusqu'au 1er mars : si l'année était commune

"Trouver un algorithme"

si l'année était bissextile

2) Par quel jour peut commencer une année qui contient 53 dimanches ?

"Calculer"

année commune : -----
année bissextile : -----

B -

3) Rechercher les différentes phases de la lune. Comment les retrouve-t-on sur le calendrier ? -----

"Identifier"

Combien y-a-t-il de pleine lune dans une année ? -----

"chercher"

Quelle est la durée entre chaque premier quartier ? -----

"classer"

L'intervalle est-il régulier ? (Peut-on trouver une règle de calcul ?)

C -

4) Qu'est-ce-qu'une année bissextile ? une année astronomique ?

"calculer"

Si l'année comptait 365 jours régulièrement, quel décalage s'ensuivrait-il au bout de 100 ans, avec l'utilisation du calendrier actuel.

(sur 100 années astronomiques ?).

5) Rechercher les années bissextiles de 1968 à 2005.

(les années bissextiles sont les années non séculaires dont le millésime est divisible par 4, et les années séculaires dont le millésime est divisible par 400).

"calculer"

Rechercher les années bissextiles de 1750 à 1850.

6) Si le 1er janvier est un dimanche, quel jour est le 14 juillet ?

année commune : _____ année bissextile : _____

(Prévoir pour d'autres dates).

7) A l'aide des tables du Quid, trouver quel jour était :

le 18 janvier 1615 : _____

le 1 janvier 1900 : _____

D -
"calculer"

8) Relever les heures de lever et de coucher du soleil pour le premier jour de chaque mois. Calculer la durée du jour correspondante.

Premier jour du mois de	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Lever	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Coucher	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Durée	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Etablir un graphique donnant la durée du jour (abscisse : mois ; ordonnée : heures).

"Technique"

graphique en bâton

graphique en polaire

On admet que la durée du jour varie régulièrement entre chaque premier de mois et on joint les sommets des bâtons.

Quelle comparaison peut-on faire entre les mois ?

"Interpréter"

9) Faire un travail équivalent en calculant la durée des nuits du 1 au 2 de chaque mois : graphique en bâton - graphique en polaire.

Comparer les graphiques ? Conclusion ? _____

10) Quelle est la durée de chacune des saisons ?

"Estimer"

E -
"Technique"
"Traductif"

11) En utilisant le tableau des heures de lever et de coucher du soleil et de la lune, relever ces heures pour un mois. Les représenter sur un même graphique (horizontal : date ; vertical : heure).
A quelles heures (s'il fait beau!) verra-t-on la lune le 1, le 8, le 15 et le 30 de ce mois ?

Si l'on veut voyager la nuit au clair de lune, quelles nuits choisira-t-on ?

F -

12) Autres calendriers.

L'année actuelle est Comment s'exprime-t-elle
dans le calendrier juif :
dans le calendrier musulman :

Comment appellerions-nous le 8 Thermidor An II ?

"Transfert"

Quel est, dans notre calendrier actuel, la date du premier jour de l'année
dans le calendrier juif :
dans le calendrier musulman :

Indique la date d'aujourd'hui dans chacun des calendriers précédents

G -

13) Qu'est-ce-q'un mois en Egypte au temps des pharaons ?
Comparer l'année astronomique et l'année égyptienne.

Qu'est-ce-que le calendrier Julien ?

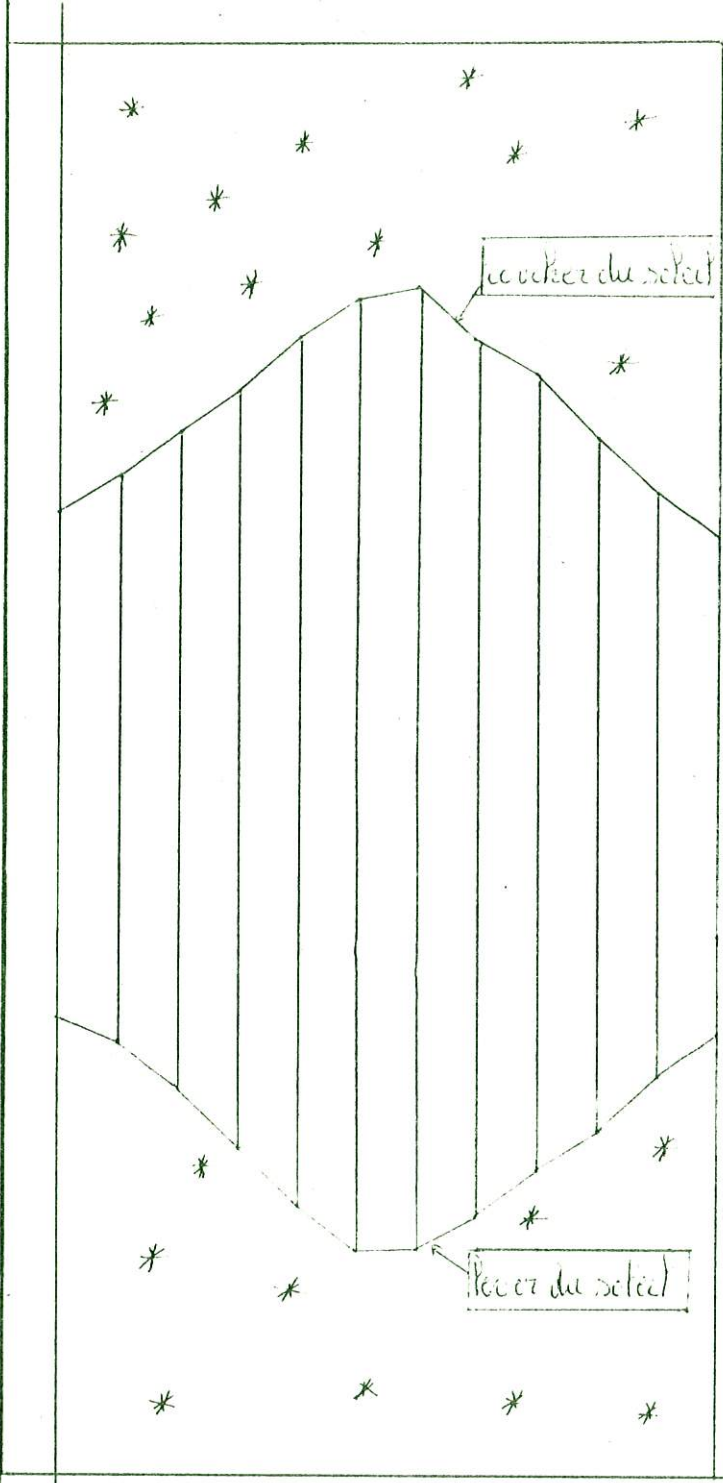
Depuis quand utilise-t-on notre calendrier ?

H -

14) On veut fabriquer un calendrier perpétuel. Combien doit-il compter de tables ? En quelles années, celui de cette année sera-t-il utilisable ?

heure

24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0



Durée du jour
entre le lever et le
coucher du soleil

~~mois~~

janvier
février
mars
avril
mai
juin
juillet
août
septembre
octobre
novembre
décembre

mois

Tableau

Durée du jour			
Janvier	8 h 16 mn	Juillet	16 h 02
Février	9 h 23 mn	août	15 h 03
Mars	10 h 57 mn	Septembre	13 h 24
Avril	12 h 48 mn	Octobre	11 h 38
Mai	14 h 31 mn	Novembre	9 h 50
Juin	15 h 49 mn	Décembre	8 h 31

Autre représentation de la durée du jour
Graphique en bâton

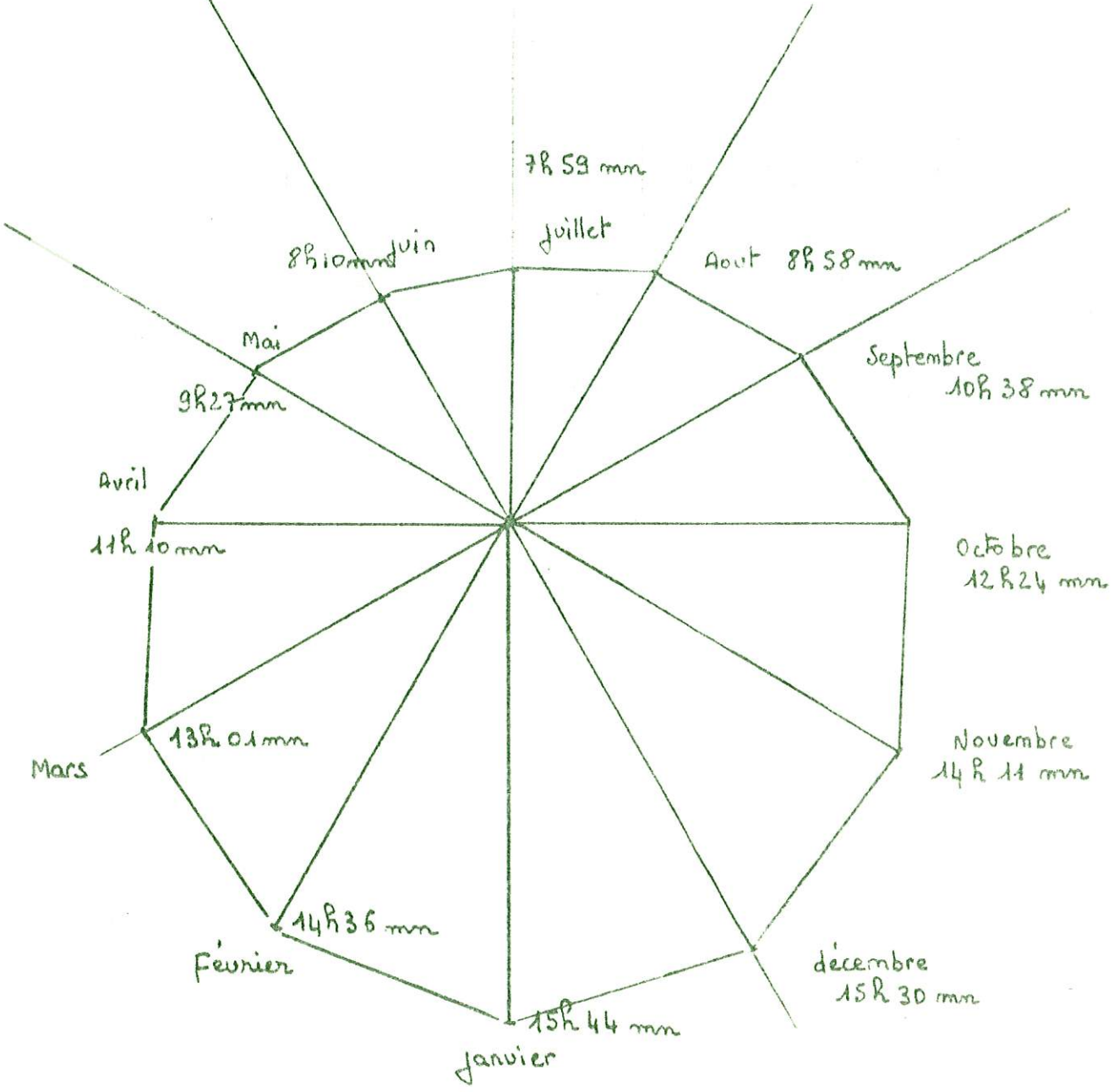
heures → 17

16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0



Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre ← Mois

durée de la nuit du 1^{er} au 2^e de chaque mois en 1978



1h

I - 15) Etude du calendrier des marées . (ci-dessous en Vendée).

JUILLET

DATES	PLEINES MERS		COEFFICIENTS		BASSES MERS	
	matin	soir	matin	soir	matin	soir
S 1	3,10	15,33	55	57	9,08	21,37
D 2	3,53	16,13	60	62	10,05	22,32
L 3	4,32	16,50	65	68	10,57	23,21
M 4	5,08	17,26	70	72	11,44	—
M 5	5,41	17,57	74	76	0,06	12,25
J 6	6,12	18,28	77	77	0,44	13,02
V 7	6,42	18,58	77	77	1,19	13,36
S 8	7,13	19,28	77	75	1,52	14,08
D 9	7,45	20,00	74	72	2,24	14,40
L 10	8,18	20,36	70	68	2,58	15,15
M 11	8,55	21,15	65	62	3,34	15,53
M 12	9,38	22,05	60	57	4,15	16,38
J 13	10,38	23,20	55	53	5,02	17,29
V 14	—	12,11	—	52	5,58	18,28
S 15	1,01	13,44	52	53	7,00	19,32
D 16	2,18	14,45	56	60	8,05	20,37
L 17	3,10	15,34	64	70	9,09	21,41
M 18	3,57	16,20	76	82	10,13	22,44
M 19	4,44	17,06	88	94	11,16	23,45
J 20	5,29	17,51	98	102	—	12,14
V 21	6,13	18,35	105	106	0,41	13,06
S 22	6,57	19,19	106	105	1,31	13,54
D 23	7,39	20,01	102	98	2,17	14,38
L 24	8,23	20,45	93	87	3,00	15,22
M 25	9,09	21,32	81	75	3,46	16,09
M 26	10,00	22,32	68	62	4,33	16,58
J 27	11,14	—	56	—	5,24	17,53
V 28	0,03	12,54	51	48	6,23	18,55
S 29	1,39	14,16	45	45	7,29	20,03
D 30	2,44	15,10	45	47	8,36	21,09
L 31	3,33	15,55	50	54	9,39	22,07

AOÛT

DATES	PLEINES MERS		COEFFICIENTS		BASSES MERS	
	matin	soir	matin	soir	matin	soir
M 1	4,15	16,34	57	61	10,34	23,00
M 2	4,52	17,09	65	68	11,22	23,44
J 3	5,26	17,40	72	75	—	12,04
V 4	5,56	18,11	77	79	0,24	12,41
S 5	6,25	18,39	81	82	0,59	13,15
D 6	6,53	19,09	83	83	1,31	13,46
L 7	7,23	19,38	82	81	2,02	14,18
M 8	7,54	20,10	80	78	2,33	14,50
M 9	8,27	20,45	75	72	3,07	15,25
J 10	9,06	21,27	68	64	3,45	16,05
V 11	9,53	22,26	61	57	4,28	16,52
S 12	11,08	—	54	—	5,20	17,51
D 13	0,03	12,59	52	51	6,24	19,01
L 14	1,47	14,25	52	55	7,38	20,15
M 15	2,54	15,22	60	66	8,51	21,25
M 16	3,47	16,11	73	80	9,59	22,32
J 17	4,34	16,56	87	94	11,03	23,33
V 18	5,19	17,40	100	104	—	12,01
S 19	6,01	18,21	108	110	0,27	12,51
D 20	6,42	19,01	110	109	1,14	13,37
L 21	7,20	19,39	106	102	1,57	14,17
M 22	7,59	20,18	97	90	2,37	14,57
M 23	8,38	20,59	83	76	3,17	15,37
J 24	9,20	21,45	68	61	3,58	16,20
V 25	10,13	22,50	54	48	4,44	17,10
S 26	11,40	—	43	—	5,39	18,11
D 27	0,39	13,30	39	37	6,46	19,25
L 28	2,13	14,45	38	40	8,02	20,39
M 29	3,12	15,36	43	47	9,12	21,41
M 30	3,56	16,15	52	57	10,09	22,34
J 31	4,33	16,49	62	67	10,57	23,19

J - 16) Peut-on trouver des phénomènes astrologiques périodiques autres que la lune ?

K - Questions

17) Que penser de l'affirmation biblique

" Mathusalem a vécu 969 années ?

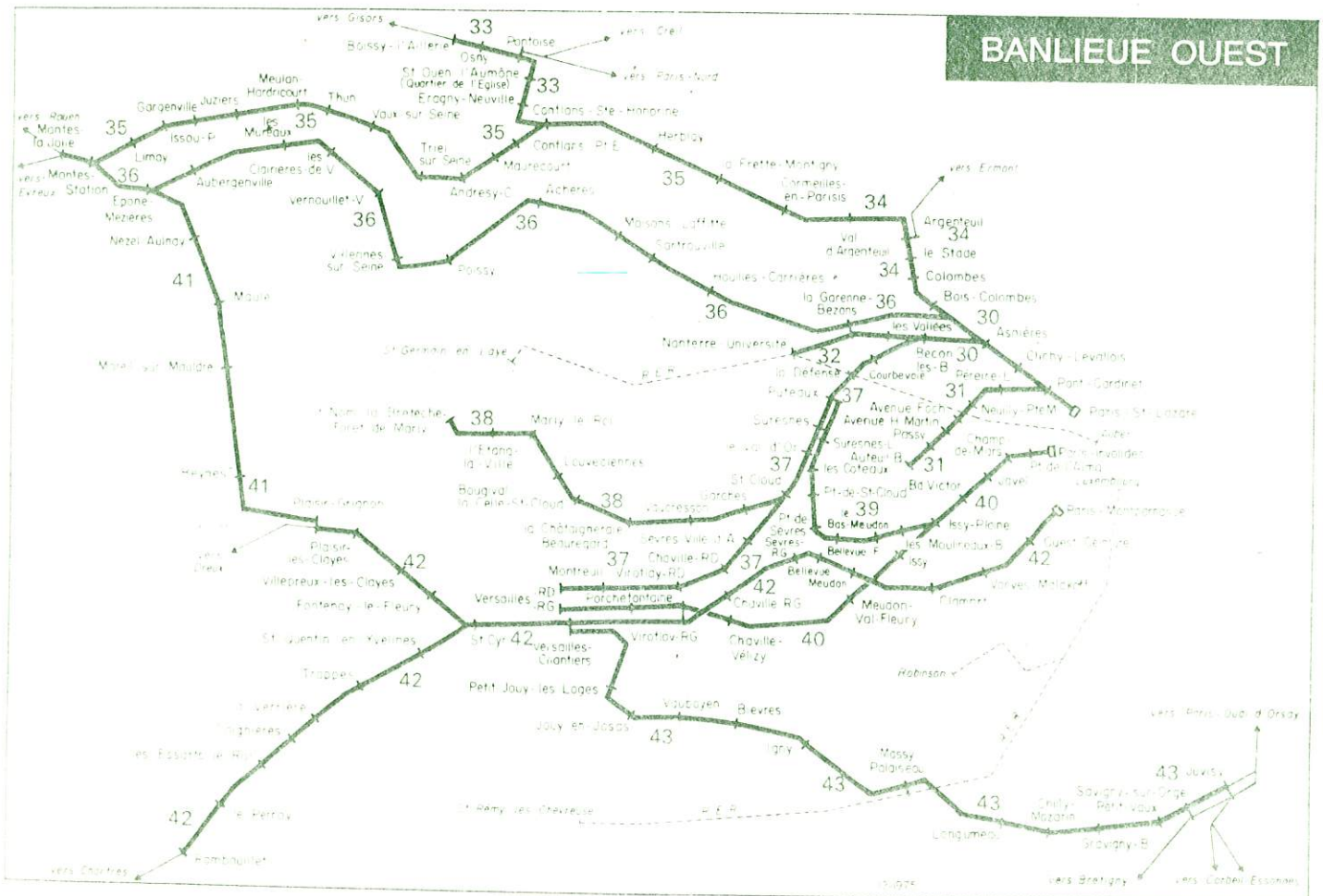
18) Combien d'années musulmanes un centenaire dans notre calendrier, vit-il approximativement ?

19) Un pari !. Nous sommes dans une classe de 25 élèves. Voulez-vous noter sur un papier votre date de naissance (jour et mois, année exclue) et celle de votre mère. Je vous parie que sur l'ensemble des 25 papiers (soit 50 dates) nous trouvons au moins deux fois la même date. Qui prend le pari avec moi ? . (Vous verrez plus tard l'explication de ce phénomène.)

II - LES TRAINS

Un parisien décide d'aller passer un week-end à MANTES LA JOLIE. Il peut partir de Paris, à partir de 18 h 30 le vendredi soir, et désire être de retour à Paris le dimanche avant 18 h.

1) Observe l'indicateur officiel de la S.N.C.F. de la banlieue Ouest, et précise quelles sont les diverses possibilités pour se rendre de Paris à Mantes. (indique la gare de départ, le numéro de la ligne : c'est-à-dire du tableau horaire à consulter).



Pour chaque ligne, se reporter aux tableaux horaires correspondants.

B42

Paris-Montparnasse

Versailles
Chantiers

St-Cyr

Plaisir-Grignon

Rambouillet

B42

1^{ère} et 2^{ème} Classes

km	Catégorie Numéro Particularités	9125	6555	357	1221	9645	9129	6557	359	9651	1231	9653	9131	1235	6561	9655
		* Ⓜ		Ⓐ	Ⓐ	* Ⓜ	* Ⓜ		*	+	*	* Ⓜ	* Ⓜ		*	* Ⓜ
0 Paris-Montparnasse		17 55	17 58	18 00	18 04	18 08	18 10	18 10	18 17	18 17	18 19	18 23	18 25	18 34	18 36	18 38
2 Ouest-Ceinture		17 57					18 12			18 19			18 27			
4 Vanves-Malakoff		18 00					18 15			18 22			18 30			
6 Clamart		18 02					18 17			18 24			18 32			
8 Meudon		18 05					18 20			18 27			18 35			
9 Bellevue		18 07					18 22			18 29			18 37			
10 Sèvres-Rive Gauche		18 08			18 12	18 16	18 23			18 31	18 27	18 31	18 38	18 42		18 46
13 Chaville-Rive Gauche					18 19	18 19				18 34	18 34	18 34				18 49
14 Viroflay-Rive Gauche				18 10	18 17	18 21			18 27	18 36	18 31	18 36		18 47	18 47	18 51
17 Versailles-Chantiers	A		18 09	18 12	18 20	18 24			18 30	18 39	18 34	18 39		18 50	18 50	18 54
22 Versailles-Chantiers			18 09	18 13	18 21	18 25		18 23	18 31	18 40	18 34	18 40		18 50	18 51	18 55
25 St-Cyr				18 17	18 25	18 29				18 44	18 39	18 44		18 55		18 59
29 Fontenay-le-Fleury				18 25	18 29	18 32				18 46	18 42			18 59		
32 Villepreux-les-Clayes				18 32	18 36	18 39				18 50	18 46			19 02		
33 Plaisir-les-Clayes				18 36	18 39					18 52	18 52			19 06		
33 † Plaisir-Grignon	A			18 20		18 32								19 09		
25 St-Quentin-en-Yvelines				18 23					18 38	18 47		18 47				19 02
28 Trappes				18 27					18 43							
33 La Verrière									18 48							
35 Coignières									18 50							
38 Les Essarts-le-Roi									18 54							
42 Le Perray									18 58							
48 Rambouillet	A		18 27					18 41	19 02						19 08	

Ⓜ Ce train n'assure pas le service des bagages
 Ⓜ Ⓐ et sauf les 29-X, 10-XI, 17, 24, 31-XII, 18-II, 1, 8, 29-IV et 18-V
 Ⓜ Ⓑ et les 25-XII et 1-I

B41

Plaisir-Grignon

Mantes-La-Jolie

B41

B42	33 Paris-Montparnasse 17 Versailles-Chantiers 0 Plaisir-Grignon	A	Ⓜ 5 28	Ⓜ 5 57	6 08	7 19	8 34	9 56	12 24	16 38	17 49	18 49	18 49	Ⓜ 19 38	Ⓜ 19 38	20 08	
					6 25	7 33	8 51	10 11	12 41	16 55	18 04	19 04	19 04	19 55	Ⓜ 19 55	20 25	
Identification du train		Catégorie Numéro	Exp 5321	Exp 15321	1355	1357	1359	1361	1365	1369	1371	1373	1375		1377	1379	
Prestations		Places assises	1.2	1.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	
		Places couchées Restauration Particularités			*	*	*	†	*	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ			*	†	
		Bourg-St-M. et St-Gervais tab B43		St-Gervais tab B43													
tab km					6 58	7 51	9 18	10 27	13 00	17 17		18 24	Ⓜ 19 25	19 25		20 22	20 45
6 Beynes					7 03	7 56	9 25	10 33	13 06	17 22		18 30	19 31	19 31		20 28	20 51
10 Mareil-sur-Mauldre	Ⓜ				Ⓜ 7 07	8 00	9 30	Ⓜ 10 38	13 10	17 26		18 34	19 36	19 36	Ⓜ 20 32	Ⓜ 20 56	
12 Maule					7 10	8 03	9 33	Ⓜ 10 41	13 14	17 29		18 38	19 39	19 39		20 35	21 00
16 Nezel-Aulnay					7 14	8 08	9 38	10 46	13 18	17 34		18 42	19 44	19 44		20 40	21 05
20 Epône-Mézières					Ⓜ 7 27	8 12	9 43	Ⓜ 10 51	13 27	17 38		18 47	Ⓜ 19 49	19 50	Ⓜ 20 49	21 10	
B36 27 Mantres-la-Jolie	A		Ⓜ 6 02	Ⓜ 6 33	7 33	8 19	9 51	10 59	13 33				19 57		20 54	21 17	
28 Mantres-la-Jolie					7 36	8 21	9 54	11 01	13 36				20 00		20 57	21 20	
			Le Havre tab 310	Le Havre tab 310													

Ⓜ Arrivée à Epône-Mézières à 7 h 18
 Ⓜ Arrivée à Epône-Mézières à 13 h 23
 Ⓜ Arrivée à Epône-Mézières à 20 h 44
 Ⓜ Du 3-I au 28-III ; les Ⓜ. Circule le 11-IV

Ⓜ Les 2-I, 14, 21 et 28-II
 Ⓜ Les Ⓜ et les 25-XII et 1^{er} I départ de Paris MP à 19 h 48
 de Versailles-Chantiers à 20 H 03 et arrivée à Plaisir-Grignon à 20 h 15
 Ⓜ Les Ⓜ sauf les 25-XII et 1^{er} I

B36

Paris-St-Lazare

Poissy

Mantes-la-Jolie

B36

1^{re} et 2^{me} classes

Numero Particularites	891 +	495 A B		895 A B	669 A B	497 A B	8003 A	671 A B	897 A B	673 A B		501 A B	675 +	901 A B	3175 C
km															
0 Paris-St-Lazare	18 09	18 09		18 18	18 20	18 22	18 15	18 25	18 32	18 34		18 37	18 37	18 41	18 43
8 La Garenne-Bezons	18 17	18 17				18 30		18 33				18 45	18 45		
13 Houilles-Carrières-sur-Seine	18 22	18 22				18 35		18 38				18 50	18 50		
16 Sartrouville	18 27	18 26			18 34	18 39		18 43		18 49		18 55	18 55		
17 Maisons-Laffitte	18 29				18 37			18 46		18 52		18 57	18 58		
21 Achères	18 34				18 42			18 50		18 56			19 02		
26 Poissy	18 38			18 38	18 47			18 55	18 53	19 01			19 07		19 02
30 Villennes-sur-Seine	18 43			18 43					18 57						19 06
35 Vernouillet-Verneuil	18 48			18 48					19 01						19 11
38 Les Clapiers-de-Verneuil SB	18 51			18 51					19 04						19 14
41 Les Mureaux	18 56			18 56					19 08						19 19
46 Aubergenville-Elisabeth	19 01			19 01					19 13						19 23
49 Epône-Mézieres	19 04			19 04					19 17						19 27
56 Mantes-Station	19 10			19 10					19 22						19 32
57 Mantes-la-Jolie A	19 13			19 13			18 50		19 25						19 35
19 16															
Numero Particularites	677 A B	503 X B	8009	903 A B	905 A B	681 A B		505 A B	907 +		909 A B	507 X B		683 +	
km															
0 Paris-St-Lazare	18 45	18 48	18 52	18 54	18 59	19 00		19 07	19 15		19 18	19 21		19 30	
8 La Garenne-Bezons		18 56			19 07			19 15	19 23			19 29		19 38	
13 Houilles-Carrières-sur-Seine		19 01			19 11	19 11		19 20	19 27			19 34		19 42	
16 Sartrouville	18 59	19 05			19 16	19 16		19 24	19 32		19 32	19 38		19 47	
17 Maisons-Laffitte	19 02	19 07			19 20	19 20		19 26	19 34		19 34	19 40		19 49	
21 Achères	19 06				19 24	19 24			19 39		19 39			19 53	
26 Poissy	19 11			19 15	19 28	19 29			19 43		19 43			19 58	
30 Villennes-sur-Seine				19 19	19 32				19 47		19 47				
35 Vernouillet-Verneuil				19 23	19 37				19 52		19 52				
38 Les Clapiers-de-Verneuil SB				19 26	19 40				19 56		19 56				
41 Les Mureaux				19 31	19 44				20 00		20 00				
46 Aubergenville-Elisabeth				19 36					20 04		20 04				
49 Epône-Mézieres				19 44					20 08		20 08				
56 Mantes-Station				19 50					20 13		20 13				
57 Mantes-la-Jolie A			19 28	19 52					20 16		20 16				

☒ Ce train n'assure pas le service des bagages

☒ Les ⑥ sauf les 25-XII et 1^{er}-I

B35

Paris-St-Lazare

Conflans-
Ste-Honorine

Mantes-la-Jolie

B35

1^{re} et 2^{me} classes

Numero Particularites	6593 A B	6895 A B	6717 A B	6597 A B		6901 A B	6603 A B	7049 +	6713 A B		6905 A B	6725 A B	6907 C B	7059 X
lab km														
0 Paris-St-Lazare	18 17	18 21	18 28	18 37		18 41	18 45	18 45	18 48		19 01	19 07	19 15	19 19
16 Corneilles-en-Parisis			18 46				19 00	19 00	19 06			19 27	19 30	
18 La Frette-Montigny			18 49				19 02	19 03	19 09			19 29	19 32	
20 Herblay			18 52				19 04	19 07	19 12			19 33	19 34	
25 Conflans-Ste-Honorine A	18 39	18 42	18 56	18 59		19 03	19 08	19 11	19 16		19 20	19 37	19 38	19 47
Conflans-Ste-Honorine	18 40	18 43		19 00		19 04	19 09	19 12			19 22		19 41	19 43
27 Conflans-Pont-Eiffel		18 45				19 07					19 26		19 43	
28 Maurecourt		18 47				19 09					19 29		19 46	
30 Andresy-Chanteloup		18 51				19 12					19 32		19 49	
34 Triel-sur-Seine		18 55				19 16					19 36		19 52	
38 Vaux-sur-Seine		18 59				19 21					19 41		19 56	
41 Thun		19 02				19 24					19 44		19 59	
42 Meulan-Hardricourt		19 05				19 27					19 47		20 02	
46 Juziers		19 08				19 31					19 51		20 05	
49 Gargenville		19 12				19 34					19 55		20 09	
51 Issou-Porcheville		19 15				19 37					19 57		20 12	
54 Limay		19 18				19 40					20 01		20 15	
56 Mantes-Station		19 21				19 43					20 04		20 20	
57 Mantes-la-Jolie A		19 23				19 45					20 06		20 23	
Pontoise lat 312				Pontoise lat 312			Pontoise lat 312	Issou lat 314						Issou lat 314

☒ Train n'assurant pas le service des bagages

☒ Train n'assurant le service des bagages que les †

☒ Les ⑥ sauf les 25-XII et 1^{er}-I

2. Indique quels sont les kilométrages de chaque ligne :

B 42 + B 41 =

B 35 =

B 36 =

3. Relève, pour chaque ligne, les horaires des trains susceptibles d'intéresser notre voyageur .

N° de la ligne	N° du train	Particularités du train	Heure de départ de PARIS	Heure d'arrivée à MANTES
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:

Cherche ci-dessous les significations des particularités de chaque train.

1

2

A

C

†

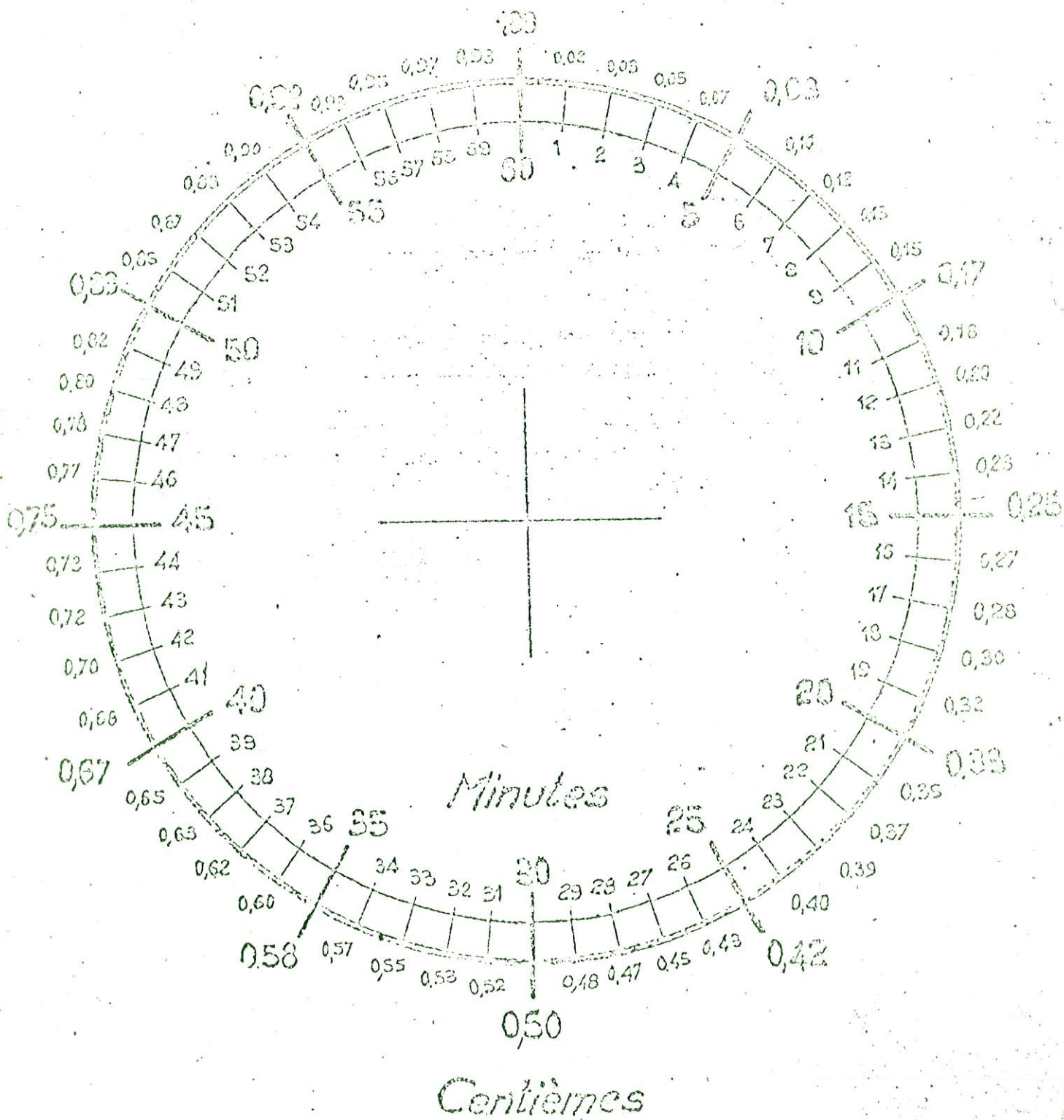
X

Le voyageur constate que le voyage, sans changement de train, est plus court, donc décide de partir de la gare PARIS ST LAZARE.

4. Pour permettre un choix de train, calcule, pour chaque train, la durée du trajet (en heures et minutes, puis en heures et centièmes, après observation du tableau de conversion ci-après), et la vitesse moyenne du train, sachant que la distance PARIS-MANTES est de 57 km.

N° du train	Départ de PARIS	Arrivée à MANTES	DUREE DU TRAJET		Vitesse moyenne du train
			en h et mn	en h et centièmes	
B35	6895	:	:	:	:
	6901	:	:	:	:
B36	897	:	:	:	:
	901	:	:	:	:
	8009	:	:	:	:
	903	:	:	:	:
	:	:	:	:	:

Conversion des minutes en centièmes



Compare les durées du trajet et les vitesses moyennes des trains correspondants. On constate que

Plus la durée est courte, plus la vitesse moyenne du train est grande

On constate aussi que le train 8009 part 11 mn après le train 901, mais qu'il arrive 7 mn avant celui-ci.

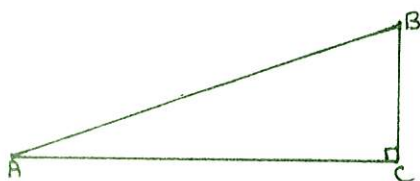
Le voyageur choisit donc le train 8009 pour faire son voyage, puisqu'il arrive avant le train 901.

5. Représente, sur un graphique, ayant en abscisse les distances (1 cm pour 2 km) et en ordonnées les temps (1 cm pour 4 mn) la marche des trains 901 - 8009 et 903.

6. A quelle heure, et à quelle distance de PARIS, le train 8009 double-t-il le train 901 ?

7. Représente sur le même graphique, la marche des trains 906 et 3950 venant de MANTES et se dirigeant vers PARIS. A quelles distances de PARIS et à quelles heures, chacun de ces trains croise-t-il le train 8009 ?

8. Sachant que la pente d'une droite AB est le rapport $\frac{BC}{AC}$, les



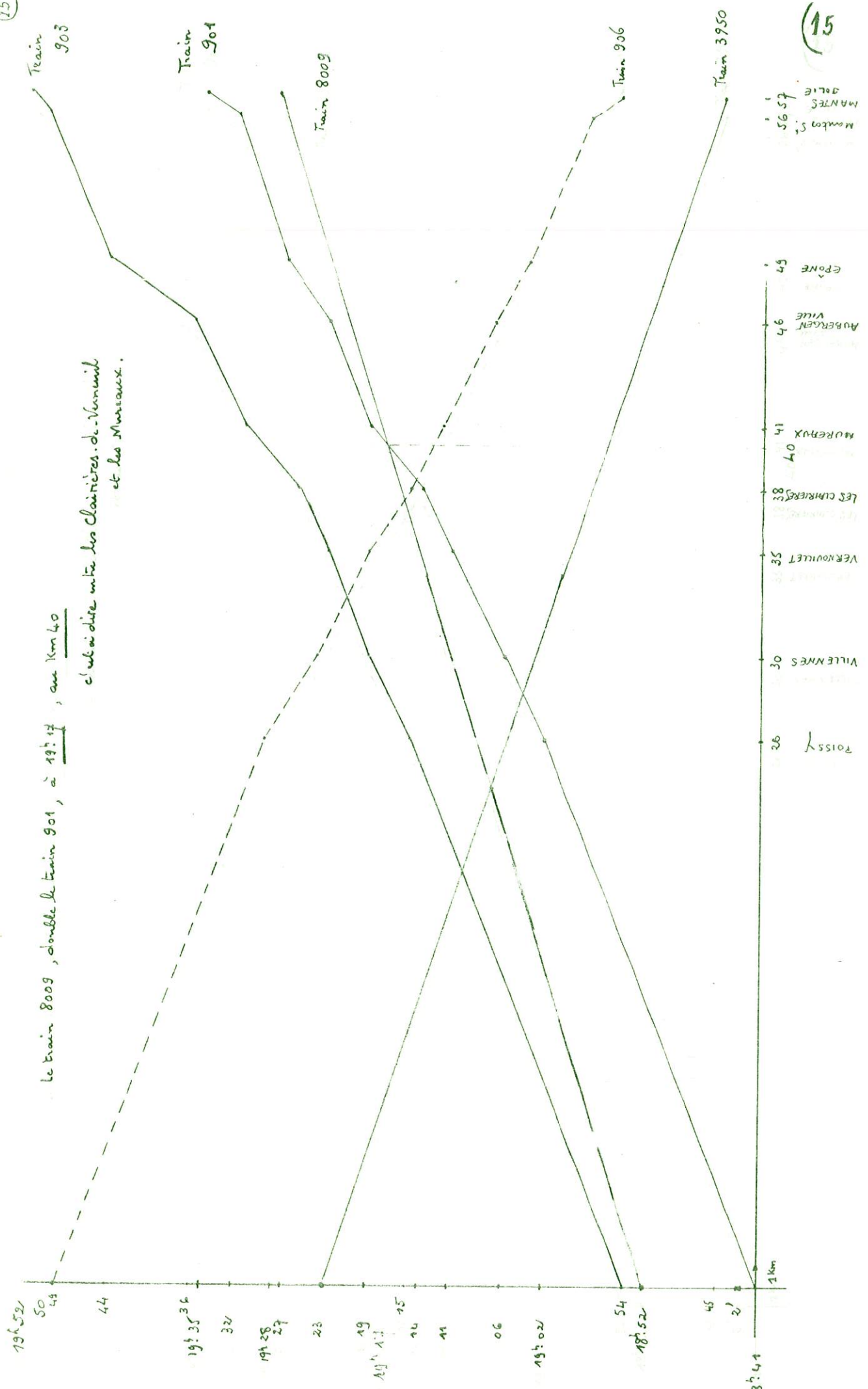
longueurs AB, BC et AC étant exprimées avec la même unité (ici sur le graphique le cm), compare sur le graphique les pentes des marches des trains 901 - 8009 et 903 entre les deux villes

d'AUBERGENVILLE et d'EPÔNES.

Compare les pentes des trains 8009 et 3950 (ou mieux de la droite représentant leurs marches).

Le train 8009, double de train 901, à 19h 17, au Km 40

c'est à dire entre les clairières de Vennuil et les Mursoux.



Mantouville
56.57
Mantes
Gallie

49 Epone
 46 Aubergenville
 41 Mureaux
 38 Les Chirrières
 35 Verneuil
 30 Villaines
 26 Roissy

1 km

9. Sur un autre graphique, analogue au précédent, représente la marche des trains permettant au voyageur d'être de retour à PARIS ST LAZARE, le dimanche avant 18 h.

10. Le prix d'un billet de chemin de fer PARIS-MANTES est de 14,50 F .

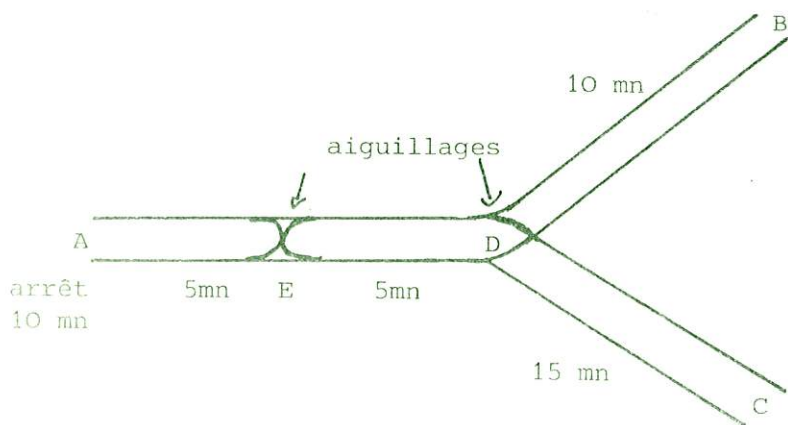
Calcule à combien revient la minute de voyage dans le train 8009 :

dans le train 901 :

11. Un pari !. Un train spécial pour scolaires part à 16 h le samedi de Paris St-Lazare, à destination de Mantes. Il en repart le dimanche à 16 h pour revenir à Paris. Voulez-vous parier qu'il existe un endroit sur l'itinéraire où le train repasse exactement le dimanche à la même heure que la veille ?.

Essayez d'expliquer ce phénomène, par la méthode que vous voulez :

12. Un problème :



Le premier train du matin, qui va de B à A ou de C à A part à 6 h, et emprunte le même tronçon entre D et E (en roulant à gauche) et entre E et A (sur l'une quelconque des deux voies, pourvu qu'elle soit libre !...). Sur les tronçons DB et DC les trains roulent aussi à gauche.

Peut-on faire partir 10 mn plus tard un 2e train de B et de C, sans danger de collision avec les deux trains lors de leurs retours (chaque train s'arrête 10 mn en A) . Sinon, proposez d'autres heures de départ !.

A PROPOS DE TEMPERATURES

Cette partie de thème a été traitée :

- d'une part, en classe de 5ème, de façon très classique (c'est pourquoi le compte rendu sera très succinct, et sans grande richesse).

- d'autre part, en classe de 3ème, en liaison avec la physique, mais malheureusement sans la possibilité de réaliser les expériences de calorimétrie : c'est pourquoi dans le compte rendu apparaitront des constantes (évidemment de matheux), comme 4,18 par exemple. Cette partie du thème a pour but de présenter les fonctions linéaires et affines, ainsi que les fonctions croissantes et décroissantes, voire constantes.

I - en classe de 5ème

1) Enquête : les élèves relèvent la température extérieure, chaque jour, pendant un mois, à 8 h, à 12 h et à 17 h.

2) Confrontation des résultats : Après observation et critique des résultats obtenus (mettant en évidence le lieu, la précision de la mesure,...) les élèves adoptent pour chaque jour, et chaque heure, la température la plus vraisemblable.

3) Ces résultats seront classés dans un tableau :

	1	2	3	4	5	6	:
températures	:	:	:	:	:	:	:
à 8 h	:	:	:	:	:	:	:
à 12 h	:	:	:	:	:	:	:
à 17 h	:	:	:	:	:	:	:

4) Représentation graphique

Représenter la courbe des températures, en portant, en horizontale les jours (1 cm pour 1 jour) et en verticale les températures en degrés (1 cm par degré).

Courbe de températures à 8 h.

Courbe de températures à 12 h.

Courbe de températures à 17 h.

A l'aide d'un calque, sur lequel on reporte chaque courbe, il est donc possible de les comparer.

5) Classement : Classer les températures, relevées à 8 h, dans l'ordre croissant, et indiquer dans chaque colonne le (ou les) jour(s) du mois correspondants.

L'ensemble des jours du mois est ainsi partagé en sous-ensembles.

Y-a-t-il des éléments communs à deux sous-ensembles ?

A-t-on écrit tous les jours du mois ?

On dit que l'on a ainsi réalisé une partition de l'ensemble des jours du mois.

En recherchant le lien existant entre les éléments d'un même sous-ensemble, on définit ainsi une relation d'équivalence associée à la partition précédente.

(Mêmes questions pour les températures relevées à 12 h et pour celles relevées à 17 h).

6) Calcul : Calculer la moyenne arithmétique des températures relevées à 8 h

$$m_8 = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_{31}}{31} \quad t_i : \text{température du jour } i \text{ à } 8 \text{ h.}$$

(calculer de la même façon m_{12} et m_{17} à 12 h et 17 h).

Reporter m_8 sur la courbe des températures relevées à 8 h. Faire apparaître sur cette courbe la différence de température entre m_8 et celle du jour. Et pour chaque jour, calculer l'écart entre la température relevée à 8 h et la moyenne arithmétique, soit

$$t'_i = t_i - m_8$$

(ici, révision des décimaux relatifs, et de leur somme).

7) Comparer les courbes obtenues aux mêmes heures à PARIS, à MONTFERMEIL(93) et à NIORT (79).

Peut-on, à partir de ces courbes et de leurs moyennes, prévoir la courbe des températures pendant le mois à venir ?.

La moyenne du mois serait-elle plus exacte si l'on prenait les températures tous les 2 jours ? tous les 3 jours ?....

II - en classe de 3ème

A. 1) Le bouton de réglage d'un réfrigérateur occupe des positions 1, 2, 3, 4, 5. A chacune de ces positions correspond respectivement les températures 3° , 2° , 1° , 0° , -1° . Compléter le tableau suivant :

numéro n	:	1	:	2	:	3	:	4	:	5
	:		:		:		:		:	
température	:		:		:		:		:	
correspondante	:	3°	:	2°	:	1°	:	0°	:	-1°

On établit ainsi une application f de l'ensemble E des numéros dans l'ensemble T des températures. Si l'on augmente le numéro du bouton, que se passe-t-il pour les températures ? *Les températures diminuent.*

Complète :

n et n' étant deux positions quelconque, si $n < n'$ alors $f(n) > f(n')$

On dit que l'application f de E dans T est une application décroissante.

2) Le thermostat d'un appareil de chauffage est gradué de 1 à 4. Voici les températures ambiantes correspondantes :

numéro n	:	1	:	2	:	3	:	4
	:		:		:		:	
température pour	:		:		:		:	
la position n	:	18°	:	20°	:	22°	:	24°

On établit ainsi une application g de l'ensemble E' des numéros dans l'ensemble T' des températures. Que remarque-t-on ?

Lorsqu'on augmente le numéro, la température augmente.

Complète :

n et n' étant deux positions quelconques, si $n < n'$ alors $g(n) < g(n')$

On dit que l'application g de E' dans T' est une application croissante.

3) Impossible de régler le réfrigérateur : pour toute position n , la température est de $+1^{\circ}$. . Que se passe-t-il ?

Complète :

Pour toute position n , $f(n) = 1$

n et n' étant deux positions quelconques, $f(n) = f(n')$

On dit que l'application f de E dans T est une application constante.

B. 1) Une masse d'eau de 1kg est à 15°. On élève sa température et on s'intéresse à la quantité de chaleur nécessaire à cette élévation de température $t' - t$.

(t : température initiale, t' : température finale).

Cette quantité de chaleur Q s'exprime en Joules (J). Voici le tableau obtenu. Complète le :

	t'	: 20°	: 25°	: 30°	: 45°
quantité de chaleur en Joules	Q	: 20,9	: 41,8	: 62,75	: 125,4
	$t' - t$: 5	: 10	: 15	: 30
	$\frac{Q}{t' - t}$: 4,18	: 4,18	: 4,18	: 4,18

Si l'élévation de température est de 30°, peux-tu compléter la dernière colonne ?

Complète :

$$\frac{Q}{t' - t} = 4,18$$

$$Q = 4,18 (t' - t)$$

2) Des masses d'eau différentes sont toutes à la même température de 15°. On a recherché la quantité de chaleur Q nécessaire pour élever la température de 1°. Voici les résultats obtenus. Complète :

(en kg)	masse m	: 2	: 1,5	: 3	: 4
quantité de chaleur en Joules	Q	: 8,36	: 6,27	: 12,54	: 16,72
	$\frac{Q}{m}$: 4,18	: 4,18	: 4,18	: 4,18

Complète :

$$\frac{Q}{m} = 4,18$$

$$Q = 4,18 m$$

Peux-tu indiquer la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° la température de 1 kg d'eau ?

4,18 Joules

Pour élever de 1°, la température d'une masse m (en kg) il faut

$$Q = 4,18 m \text{ Joules}$$

Pour élever de $(t' - t)$ degrés cette même masse m (en kg) il faut

$$Q = 4,18 m (t' - t) \text{ Joules}$$

4,18 Joules est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° la température d'une masse de 1 kg d'eau.

Pour une élévation quelconque de la température $(t' - t)$ d'une masse quelconque m d'eau, la quantité de chaleur à fournir à l'eau est $Q = 4,18 m (t' - t)$.

3) Reprenons le premier tableau

$t' - t$:	\xrightarrow{x} x	:	\xrightarrow{x} x	:	30
	:	5	:	10	:	15
	:		:		:	
Q	:	20,9	:	41,8	:	62,70
	:		:		:	125,4
	:		:		:	
		\xrightarrow{x} x		\xrightarrow{x} x		

Appelons f l'application de E l'ensemble des écarts de températures dans \boxed{E} l'ensemble des quantités de chaleur $f : t' - t \longrightarrow Q : E \longrightarrow \boxed{Q}$

k étant un réel quelconque, complète

$$f [k(t' - t)] = k f(t' - t)$$

Pour une élévation de température de 5° il faut 20,9 Joules
 " de 10° " 41,8 Joules
 " de 15° " 62,7 Joules

or $15^\circ = 10^\circ + 5^\circ$ et $62,7 \text{ J} = 20,9 \text{ J} + 41,8 \text{ J}$

On peut remarquer que :

Si T_1 et T_2 sont deux élévations de températures

$$f(T_1 + T_2) = f(T_1) + f(T_2)$$

Une telle application f satisfaisant aux 2 conditions précédentes, sera appelée, une application linéaire. Plus généralement :

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} : x \longrightarrow ax$$

f est une application linéaire
 (a est le coefficient directeur).

4) Sur la feuille ci-après représente graphiquement les élévations de température et les quantités de chaleur nécessaires.

En utilisant ta règle, quelle remarque fais-tu ?

A l'aide de ton graphique, évalue la quantité de chaleur nécessaire à une élévation de température de 20°.

Vérifie par le calcul :

$$Q = 4,18 m (t' - t)$$

$$Q = 4,18 \times 20 = 8,26 \text{ Joules.}$$

Imagine comment seraient les droites si l'on prenait les masses suivantes

$$m_1 = 0,5 \text{ kg} \qquad m_2 = 2 \text{ kg} \qquad m_3 = 3 \text{ kg.}$$

les droites seraient plus ou moins inclinées.

Ecris les quantités de chaleur nécessaires dans chacun de ces cas, en utilisant la formule $Q = 4,18 m (t' - t)$.

$$Q_1 = \qquad Q_2 = \qquad Q_3 =$$

C. L'expérience montre que la longueur d'une tige métallique augmente avec la température.

Les rails de chemin de fer ne sont pas placés exactement bout à bout ; on ménage entre eux un joint de dilatation.

Un rail de 18 mètres à 0°, échauffé à 50° s'allonge de 1 cm environ.

Exprime son allongement pour 1° $\frac{1}{50} = 0,02 \text{ cm}$

pour t° $0,02 t$

La longueur de ce rail à t° sera donc $l(t) = 1800 + 0,02 t$

Cette application $t \longrightarrow l(t)$ est appelée application affine.

Plus généralement :

$g : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} : x \longrightarrow ax + b$ <p style="text-align: center;">g est une application affine.</p>

L'application $f : x \longrightarrow ax$ était représentée par une droite D. Cherchons quelle est la courbe représentative C de l'application $g : x \longrightarrow ax + b$.

$\forall M \in D$ Les coordonnées de M sont (x, ax) .

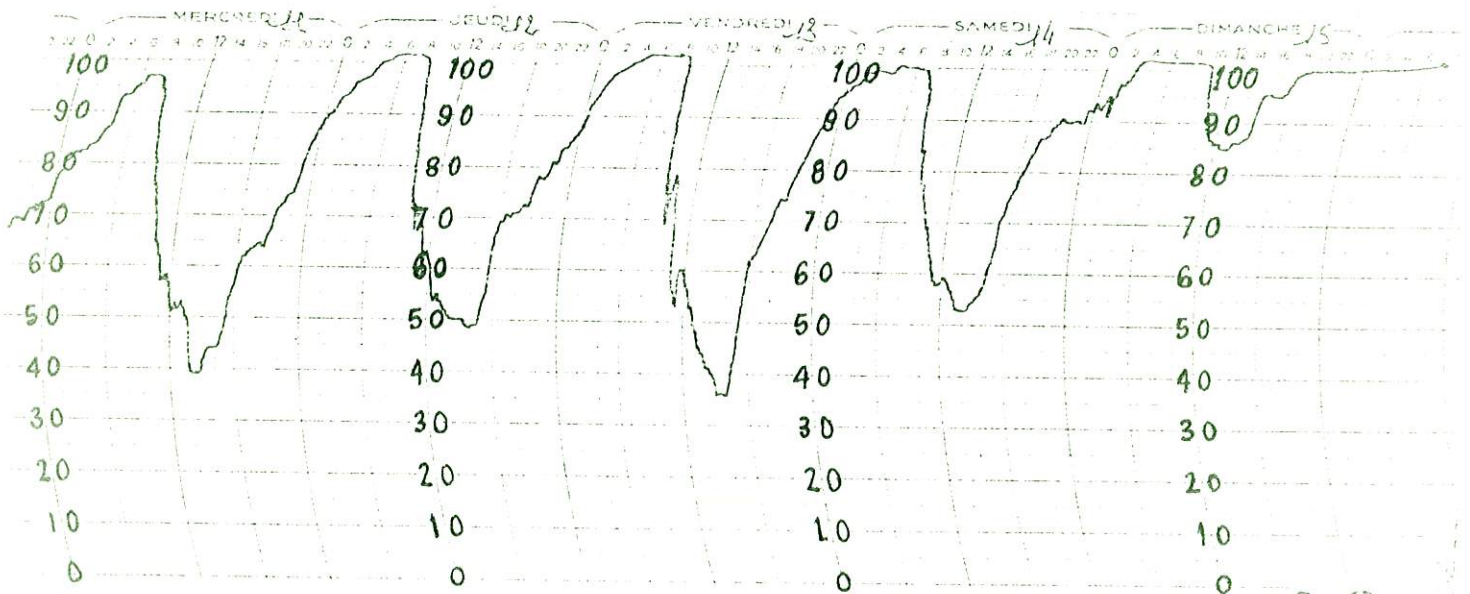
Le point M' de C ayant même abscisse que M aura pour coordonnées $(x, ax + b)$.

M et M' appartiennent à la même droite (d'équation $x = c^{ste}$) et sont distants de $(ax) - (ax + b) = -b$ constante.

Si (\vec{i}, \vec{j}) est un repère orthonormé du plan, M' est l'image de M par une translation de vecteur $b\vec{j}$.

C est donc une droite parallèle à D (car image C d'une droite D par une translation est une droite parallèle à D).

D. Un thermomètre enregistreur marque les variations thermométriques sur une feuille de papier, tout au long de la journée.

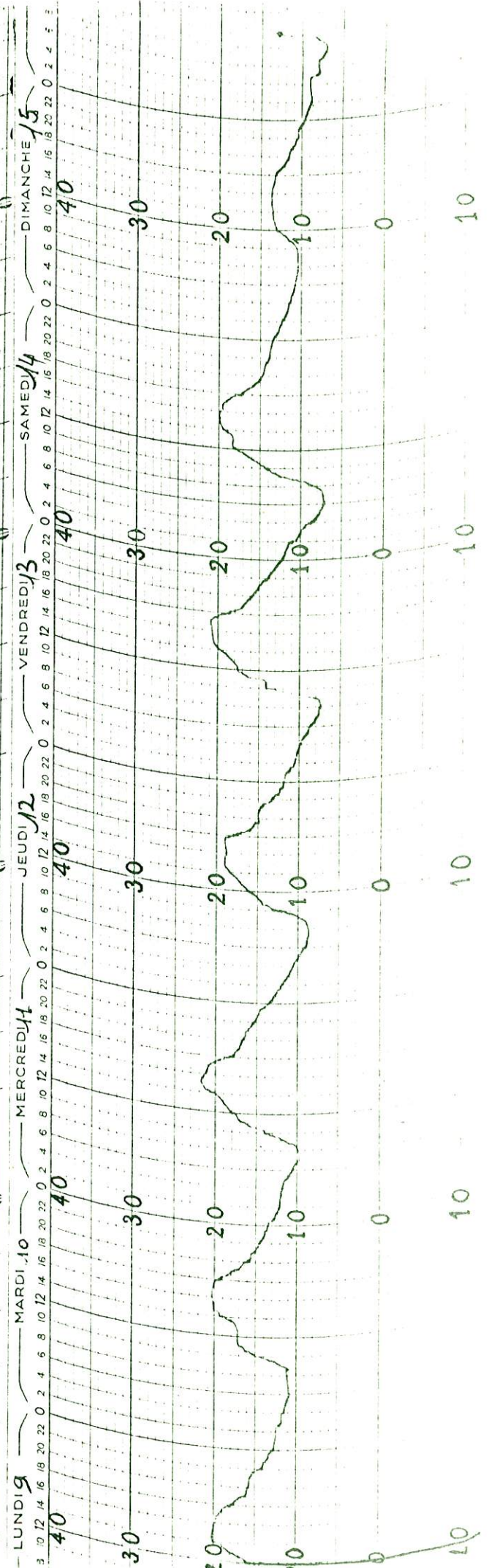
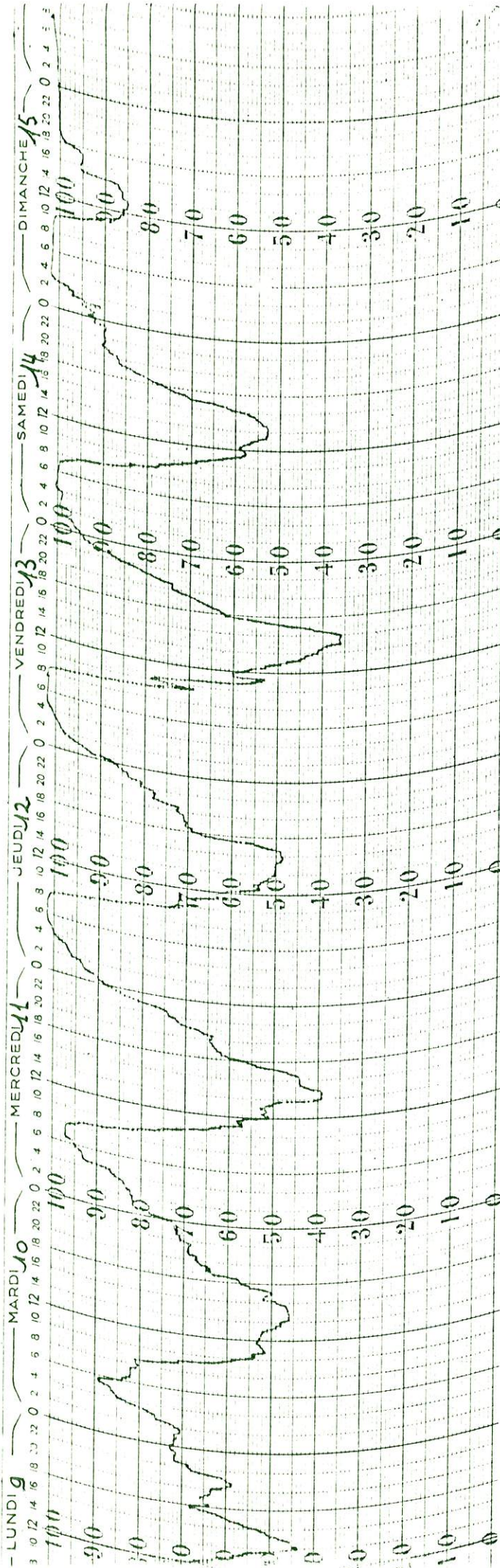


Est-ce une fonction linéaire de la durée ? Non . Est-ce une fonction affine de la durée ? Non . Peut-on trouver des intervalles sur lesquels l'application soit affine ? Oui . On dit que l'on a une application affine par intervalles.

E. Pour indiquer la force du vent, les météorologistes se servent d'une série de nombres connus sous le nom d'échelle Beaufort.

Force	Terme descriptif	Vitesse du vent en km/h
0	calme	[0,1[
1	Très légère brise	[1,6[
2	Légère brise	[6,12[
3	Petite brise	[12,20[
4	Jolie brise	[20,29[
5	Bonne brise	[29,39[
6	Vent frais	[39,50[
7	Grand frais	[50,62[
8	Coup de vent	[62,75[
9	Fort coup de vent	[75,89[
10	Tempête	[89,108[
11	Violente tempête	[108,117[
12	Ouragan	[117 et plus

Représente en abscisse les forces et en ordonnée les vitesses (en km/h). Une telle fonction est dite fonction constante par morceaux ou fonction en escalier.



UNIVERSITÉ PARIS-NORD

I.R.E.M.

Avenue Jean-Baptiste Clément

93430 VILLETANEUSE

☎ 01 49 40 36 40

