

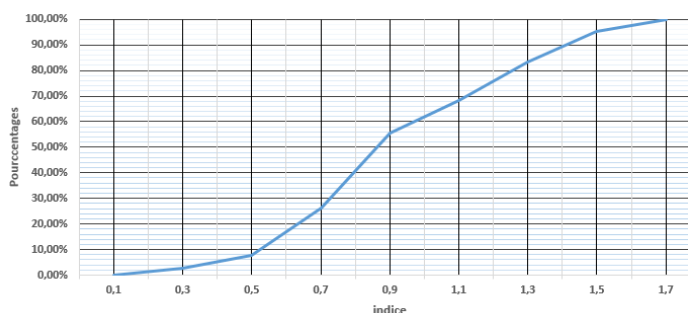
2 D	Composition n°2	Mardi 19 mars 2019
Calculatrice autorisée		Durée : 3 heures
Nom :		

**Barème indicatif sur 60 points**

**Exercice 1 (10 points) :** Le DAS, Débit d'Absorption Spécifique, est un indice qui mesure le niveau de radiofréquences émis par un téléphone portable envers l'utilisateur durant son fonctionnement en puissance maximale. On recommande de choisir un téléphone avec cet indice le plus bas possible. Le DAS de 625 téléphones a été étudié. Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Indice du DAS	[0,1; 0,3[	[0,3; 0,5[	[0,5; 0,7[	[0,7; 0,9[	[0,9; 1,1[	[1,1; 1,3[	[1,3; 1,5[	[1,5; 1,7[
Effectif	17	32	114	185	78	94	76	29
ECC								
FCC								

Indice du DAS - Polygone des fréquences cumulées croissantes



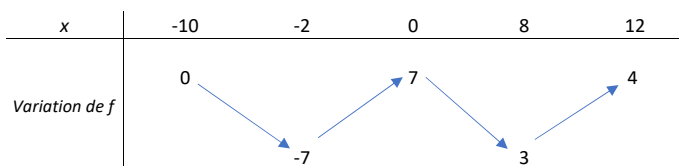
- 1) Quel est le caractère étudié ? Préciser sa nature.
- 2) Déterminer la classe modale et l'étendue de cette série.
- 3) Déterminer la moyenne et l'écart-type de cette série.
- 4) Compléter les lignes ECC et FCC du tableau. On donnera pour les FCC des valeurs approchées au millième près.
- 5) A l'aide du polygone des FCC ci-contre, déterminer graphiquement la médiane, le premier et le troisième quartile (valeurs approchées au centième près).
- 6) Tracer le diagramme en boîte représentant cette série.
- 7) Le téléphone portable de Florence a un DAS de 0,9. Fait-il partie de la moitié des téléphones ayant le DAS le plus faible ? Justifier.

**Exercice 2 (4,5 points) :**

$ABCD$  est un parallélogramme.

- 1) Faire une figure qui sera complétée au fur et à mesure de l'exercice.
- 2) Placer les points  $E$  et  $F$  définis par les égalités :  $\overrightarrow{DE} = \frac{3}{4}\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AF} = -\frac{4}{3}\overrightarrow{AD}$ .
- 3) Exprimer le vecteur  $\overrightarrow{AE}$  en fonction des vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AD}$ .
- 4) Exprimer le vecteur  $\overrightarrow{BF}$  en fonction des vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AD}$ .
- 5) Montrer que les droites  $(AE)$  et  $(BF)$  sont parallèles.

**Exercice 3 (2,5 points) :**



En justifiant les réponses, comparer si possible :

- 1)  $f(-8)$  et  $f(9)$ .
- 2)  $f(-1)$  et  $f(1)$ .

=> TSVP

**Exercice 4 (8 points) :** Entourer la bonne réponse (1 point par réponse correcte ; - 0,5 par réponse fautive)

Le prix d'une place de spectacle est passé de 6,70€ à 7 €. La valeur approchée par excès au dixième près du taux d'augmentation est :	0,3 %	4,5 %	4,3 %								
On donne le tableau suivant :											
<table border="1"> <tr> <td>Année</td> <td>2009</td> <td>2010</td> <td>2011</td> </tr> <tr> <td>Taux d'évolution annuel</td> <td>+10%</td> <td>-50%</td> <td>+7%</td> </tr> </table>	Année	2009	2010	2011	Taux d'évolution annuel	+10%	-50%	+7%	-33 %	-41,15 %	-11 %
Année	2009	2010	2011								
Taux d'évolution annuel	+10%	-50%	+7%								
Le taux d'évolution global sur 3 ans est :											
Une photocopieuse augmente de 20% une dimension $d$ . La nouvelle dimension est :	$20 \times d$	$0,2 \times d$	$1,2 \times d$								
Si on ajoute deux fois son volume à une boisson aromatisée, son volume	Double	Augmente de 200%	Quadruple								
Une quantité qui subit une hausse de 32 % suivie d'une hausse de 18 % aura	Augmenté de 50%	Augmenté de 5,76%	Augmenté de 55,76%								
Le prix d'une BD a augmenté de 5% puis le lendemain baissé de 5%. Le prix de cette BD :	Est revenu à son prix initial	A baissé	A augmenté								
La production d'une entreprise a baissé de 4%. Le taux d'évolution au centième près à appliquer pour que la production revienne à sa valeur initiale est :	+4 %	+4,5 %	+4,17 %								
Lors de récents sondages, la cote de popularité d'un ministre est passée de 40 à 35%, soit	Une diminution de 20%	Une diminution de 12,5%	Une diminution de 5%								

**Exercice 5 (5 points) :** Dans un repère  $(O; \vec{i}, \vec{j})$ , on donne les points

$$A(2; -4) \quad B(-1; -3) \quad C(-1; 2).$$

- 1) Déterminer les coordonnées des points  $E, D$  et  $F$  tels que :
  - a)  $\overrightarrow{OE} = -\overrightarrow{OB}$
  - b)  $\overrightarrow{AD} = \frac{4}{3}\overrightarrow{AC}$
  - c)  $\overrightarrow{DF} = \overrightarrow{DE} + 2\overrightarrow{DO}$
- 2) Calculer les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{BA}$  et  $\overrightarrow{AF}$ . Que peut-on en déduire pour le point  $A$  ?

**Exercice 6 (19 points) :**

Soient  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $f(x) = 7 - 2(x + 1)^2$  et  $g$  la fonction définie par :  $g(x) = 7 - \frac{2}{x+1}$ .

On appelle  $C_f$  et  $C_g$  leurs courbes représentatives dans un repère.

- 1) Montrer que  $f$  admet 7 pour maximum sur  $\mathbb{R}$
- 2) Etudier le sens de variation de  $f$  sur  $]-\infty; -1]$  et sur  $]-1; +\infty[$ .
- 3) Dresser le tableau de variations de  $f$
- 4) Déterminer  $D_g$  l'ensemble de définition de  $g$
- 5) Montrer que  $g$  est strictement croissante sur  $]-1; +\infty[$
- 6) Résoudre algébriquement dans  $\mathbb{R}$  :  $(E_1) : g(x) = \frac{1}{1+x}$
- 7) Résoudre graphiquement dans  $\mathbb{R}$  à l'aide de la calculatrice :
  - a.  $(I) : f(x) < 5$
  - b.  $(E_2) : f(x) = g(x)$

**Exercice 7 (11 points) :**

Partie A :

- 1) Vérifier que pour tout réel  $x$ ,  $x^2 - 4x - 480 = (x - 24)(x + 20)$
- 2) En déduire la résolution dans  $\mathbb{R}$  de l'équation  $(E) : x^2 - 4x - 480 = 0$

Partie B :

- 1) Un chef d'entreprise souhaite partager équitablement la somme de 9 600 € entre la totalité de ses employés. Soit  $x$  le nombre total d'employés. Exprimer en fonction de  $x$  la somme reçue par chaque employé.
- 2) Ce chef d'entreprise décide d'exclure de cette prime quatre responsables de secteur. Il remarque alors que la part de chaque employé éligible à cette prime est augmentée de 80 €. Déterminer le nombre total d'employés.

Nom :

Une course à pied de 57 kilomètres appelée « S1 Trail - La Corsa della Bora » a eu lieu en Italie il y a 15 jours. Dans le tableau ci-dessous on a présenté les temps en heures, minutes et secondes des coureurs qui ont réussi à terminer la course.

Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps	Place	Temps
1	5:07:05	41	7:03:01	81	7:54:58	121	8:25:00	161	8:51:48	201	9:12:53	241	9:40:14	281	10:23:00	321	11:26:01
2	5:07:06	42	7:05:06	82	7:56:21	122	8:25:01	162	8:52:51	202	9:13:01	242	9:43:10	282	10:29:36	322	11:26:45
3	5:12:52	43	7:05:38	83	7:56:58	123	8:25:24	163	8:52:52	203	9:14:52	243	9:44:43	283	10:31:57	323	11:27:22
4	5:29:46	44	7:10:22	84	8:01:47	124	8:25:32	164	8:53:59	204	9:15:17	244	9:44:44	284	10:32:41	324	11:36:00
5	5:30:35	45	7:11:30	85	8:02:05	125	8:25:32	165	8:53:59	205	9:17:41	245	9:45:29	285	10:32:46	325	11:36:00
6	5:45:01	46	7:11:31	86	8:02:40	126	8:25:53	166	8:54:13	206	9:17:57	246	9:45:29	286	10:35:43	326	11:39:58
7	5:51:33	47	7:12:15	87	8:03:24	127	8:26:46	167	8:54:17	207	9:19:07	247	9:46:16	287	10:36:51	327	11:41:14
8	5:54:04	48	7:12:30	88	8:03:39	128	8:27:01	168	8:54:22	208	9:19:07	248	9:46:21	288	10:39:03	328	11:41:14
9	5:55:14	49	7:13:36	89	8:03:53	129	8:27:01	169	8:54:32	209	9:19:15	249	9:47:56	289	10:39:15	329	11:41:14
10	6:00:42	50	7:14:32	90	8:03:54	130	8:28:32	170	8:55:10	210	9:19:29	250	9:48:38	290	10:44:03	330	11:41:26
11	6:05:09	51	7:16:08	91	8:04:26	131	8:28:42	171	8:55:56	211	9:19:49	251	9:50:37	291	10:45:12	331	11:41:48
12	6:13:54	52	7:17:53	92	8:05:53	132	8:28:43	172	8:56:01	212	9:22:21	252	9:50:39	292	10:45:24	332	11:46:10
13	6:20:32	53	7:18:12	93	8:06:08	133	8:28:45	173	8:56:16	213	9:22:57	253	9:50:40	293	10:45:25	333	11:49:13
14	6:22:34	54	7:18:13	94	8:06:13	134	8:29:26	174	8:56:51	214	9:23:43	254	9:52:52	294	10:46:40	334	11:50:23
15	6:25:51	55	7:18:16	95	8:06:20	135	8:29:51	175	8:57:31	215	9:25:44	255	9:57:43	295	10:47:59	335	11:50:25
16	6:25:59	56	7:20:17	96	8:06:43	136	8:33:26	176	8:58:33	216	9:25:46	256	10:04:23	296	10:48:17	336	11:50:37
17	6:27:48	57	7:20:33	97	8:08:15	137	8:33:29	177	8:58:43	217	9:25:59	257	10:05:27	297	10:49:45	337	11:50:54
18	6:30:38	58	7:20:33	98	8:09:15	138	8:35:27	178	8:58:48	218	9:26:03	258	10:05:47	298	10:55:06	338	11:50:54
19	6:31:11	59	7:25:13	99	8:09:16	139	8:35:49	179	8:58:53	219	9:26:10	259	10:06:09	299	10:55:07	339	11:50:54
20	6:31:33	60	7:25:43	100	8:10:19	140	8:35:50	180	8:59:00	220	9:27:24	260	10:06:24	300	10:55:30	340	11:50:54
21	6:31:59	61	7:26:19	101	8:11:01	141	8:35:56	181	8:59:17	221	9:27:25	261	10:07:49	301	10:55:54	341	12:07:41
22	6:33:11	62	7:27:27	102	8:11:16	142	8:36:04	182	8:59:34	222	9:27:31	262	10:07:49	302	10:55:55	342	12:10:14
23	6:34:20	63	7:27:36	103	8:11:16	143	8:36:31	183	8:59:54	223	9:27:31	263	10:09:17	303	10:57:28	343	12:18:53
24	6:34:48	64	7:27:43	104	8:11:56	144	8:37:03	184	9:00:47	224	9:27:37	264	10:09:57	304	11:00:45	344	12:22:37
25	6:38:40	65	7:30:04	105	8:12:35	145	8:37:16	185	9:00:47	225	9:28:13	265	10:12:10	305	11:00:45	345	12:48:19
26	6:40:02	66	7:32:31	106	8:12:48	146	8:39:18	186	9:01:12	226	9:28:28	266	10:16:27	306	11:03:50	346	12:53:48
27	6:40:12	67	7:32:49	107	8:14:28	147	8:39:31	187	9:01:16	227	9:28:46	267	10:16:29	307	11:03:51	347	12:56:08
28	6:40:32	68	7:32:58	108	8:14:43	148	8:40:53	188	9:01:17	228	9:29:27	268	10:16:52	308	11:05:45	348	12:56:09
29	6:41:25	69	7:34:41	109	8:14:53	149	8:40:58	189	9:01:48	229	9:32:05	269	10:17:01	309	11:06:35	349	12:56:09
30	6:45:09	70	7:40:02	110	8:16:42	150	8:41:14	190	9:01:50	230	9:32:07	270	10:17:07	310	11:08:16	350	12:59:06
31	6:45:22	71	7:40:35	111	8:16:54	151	8:42:02	191	9:02:51	231	9:32:16	271	10:17:08	311	11:08:16	351	12:59:06
32	6:50:53	72	7:41:46	112	8:16:56	152	8:42:17	192	9:04:04	232	9:32:39	272	10:17:30	312	11:08:34	352	13:00:01
33	6:51:27	73	7:42:00	113	8:18:59	153	8:42:18	193	9:04:15	233	9:32:56	273	10:17:47	313	11:08:35	353	13:04:03
34	6:51:46	74	7:44:32	114	8:19:20	154	8:42:42	194	9:04:16	234	9:33:42	274	10:18:07	314	11:09:00	354	13:04:12
35	6:53:32	75	7:45:17	115	8:19:20	155	8:44:13	195	9:05:51	235	9:35:33	275	10:18:08	315	11:12:56	355	13:15:22
36	6:56:50	76	7:46:21	116	8:21:27	156	8:44:53	196	9:06:21	236	9:37:12	276	10:19:33	316	11:18:00	356	13:15:23
37	6:57:58	77	7:48:55	117	8:23:31	157	8:44:54	197	9:07:47	237	9:37:26	277	10:20:01	317	11:18:19	357	13:15:23
38	7:00:30	78	7:49:20	118	8:23:32	158	8:47:01	198	9:08:17	238	9:37:30	278	10:21:05	318	11:18:36	358	13:16:32
39	7:00:30	79	7:49:21	119	8:23:40	159	8:47:32	199	9:08:30	239	9:38:48	279	10:21:05	319	11:20:30	359	13:16:32
40	7:02:26	80	7:51:57	120	8:23:47	160	8:48:12	200	9:08:59	240	9:39:51	280	10:23:00	320	11:26:01	360	13:16:36

**Partie A : Traitement du tableau ci-dessus**

- Déterminer en heures décimales (et non en heures, minutes, secondes) la médiane et les quartiles de la série.
- Interpréter en une phrase la signification de cette médiane dans le contexte de l'exercice.

**Partie B : Répartition des données par classes**

Le tableau précédent étant un peu « indigeste », on décide de répartir les temps des coureurs par classes.

- Compléter le tableau ci-dessous :

Temps (h)	[5 ; 7[	[7 ; 8[	[8 ; 8,5[	[8,5 ; 9[	[9 ; 10[	[10 ; 11[	[11;13,5[	Total
Effectifs								
Fréquences (%)								
FCC (%)								

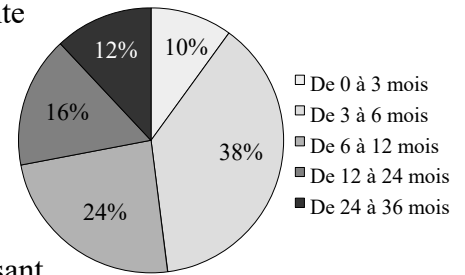
- Représenter graphiquement le polygone des FCC.
- En déduire une approximation de la médiane et des quartiles.
- Sur un même graphique, représenter les diagrammes en boîtes correspondant aux chiffres de la question 1) et à ceux de la question 5). Les valeurs trouvées dans ces deux questions vous semblent-elle proches ?
- En calculant le temps moyen des coureurs à partir du premier tableau on trouve environ 9,15 h. Déterminer une approximation de ce temps moyen en vous appuyant sur le deuxième tableau. Les deux résultats sont-ils proches ?
- Construire l'histogramme de la série.

Nom : 

I) Dans le bureau Pôle-Emploi de la ville DICI, on a relevé les temps d'attente pour trouver un emploi à partir du dépôt d'un dossier.

Les données sont présentées dans le diagramme ci-contre. On supposera qu'elles sont uniformément réparties au sein de chaque classe.

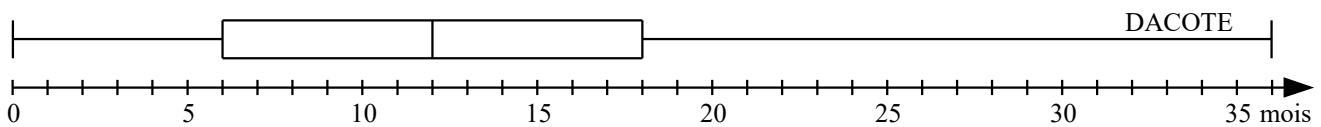
- 1) Rassembler les données ci-contre dans un tableau des fréquences et y ajouter la ligne des fréquences cumulées croissantes (FCC).
- 2) Calculer une approximation de la moyenne de cette série.
- 3) Construire le polygone des fréquences cumulées croissantes en choisissant comme échelle : 1 cm pour 2 mois et 1 cm pour 10%.



En déduire les valeurs approchées de la médiane et des quartiles  $Q_1$  et  $Q_3$ .

Interpréter la médiane obtenue dans le contexte de l'exercice.

- 4) Voici le diagramme en boîte du bureau Pole-emploi de la ville DACOTE :



- a) Construire au-dessus le diagramme en boîte de la ville DICI.
- b) Dans quelle ville préféreriez-vous habiter si vous étiez inscrit à Pole-emploi et dans l'attente de retrouver un travail ? Justifier.

II) 1) Dans  $\mathbb{R}$ , résoudre algébriquement :  $(I_1): 1 + \frac{1}{x} \leq \frac{x-2}{x+1}$

- 2) On cherche à vérifier graphiquement les solutions de  $(I_1)$  avec une calculatrice.

a) Quelle(s) courbe(s) doit-on tracer sur la calculatrice ?

b) **Sans reproduire ces courbes sur la copie**, résoudre graphiquement  $(I_1)$ .

- 3) Dans  $\mathbb{R}$ , résoudre algébriquement :  $(I_2): 5x^4 > 10x^3 - 5x^2$

III) Soit ABCD un trapèze tel que  $\vec{DC} = \frac{2}{3}\vec{AB}$  et O le point d'intersection de ses diagonales.

Le but de l'exercice est de montrer que O est aligné avec les milieux des bases [AB] et [DC].

**1ère méthode : Avec un repère**

Dans cette partie, on appellera I et J les milieux respectifs de [AB] et [DC].

- 1) Justifier que  $(A, \vec{AB}, \vec{AD})$  forme un repère du plan.

- 2) Déterminer les coordonnées de A, B, C, D, I et J dans ce repère. (Justifier)

- 3) Justifier pourquoi il existe un réel  $k$  tel que  $\vec{AO} = k\vec{AC}$ .

Déterminer les coordonnées de O en fonction de  $k$ .

- 4) En utilisant le fait que D, O et B sont alignés, déterminer  $k$ , puis en déduire les coordonnées de O.

- 5) Montrer que O, I et J sont alignés.

**2ème méthode : Avec la géométrie de collègue**

Dans cette partie, on appellera I le milieu de [AB] et K l'intersection de (OI) avec [DC].

- 6) Montrer que  $\frac{OK}{OI} = \frac{DK}{IB} = \frac{KC}{AI}$ .

- 7) En déduire que K est le milieu de [DC].

NOM :

I) Un lot de 135 copies est partagé entre deux correcteurs : Mr X reçoit 60 copies et Mme Y reçoit les 75 copies restantes.

1) Voici la série des notes données par Mme Y.

En complétant le tableau ci-dessous, déterminer la médiane et les quartiles.

Note attribuée	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nombre de copies	3	4	4	6	5	6	8	6	4	7	10	5	5	2

2) La série de notes attribuées à Mr X présente les caractéristiques suivantes :

- sa médiane est égale à 15
- son premier quartile est égal à 14
- son troisième quartile est égal à 16
- les notes extrêmes sont 10 et 19

a) Construire sur votre copie, le diagramme en boîte de chacune de ces deux séries. (Échelle : 0,5 cm pour 1 point)

b) En comparant les deux diagrammes, que peut-on dire de ces deux séries ?

II) Soit la fonction  $f: x \mapsto \frac{-4}{x^2+1}$

1) Déterminer l'ensemble de définition de  $f$ .

2) Montrer que  $f$  admet  $-4$  pour minimum sur  $\mathbb{R}$ .

3) Déterminer le signe de  $f(x)$  suivant les valeurs de  $x$ .

4) Déterminer le sens de variation de  $f$  sur  $]-\infty; 0]$ , puis sur  $[0; +\infty[$ .

5) Sur papier millimétré, tracer la courbe représentative de la fonction  $f$ , notée  $C_f$ , dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  d'unité 2 cm.

6) Résoudre dans  $\mathbb{R}$  l'équation (E) :  $f(x) = -1$ .

7) a) Vérifier que, pour tout  $x$  réel,  $x^3 - 3x^2 + x + 1 = (x-1)((x-1)^2 - 2)$ .

b) En déduire la résolution graphique, puis algébrique de l'inéquation (I) :  $f(x) \leq x - 3$ .

III) Soit  $H$  l'hyperbole représentative de la fonction inverse  $f: x \mapsto \frac{1}{x}$

1) Tracer  $H$  dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  d'unité 2 cm.

2) Dans le même repère, tracer les droites  $d$  et  $d'$  d'équations respectives :

$$y = 2x \text{ et } y = \frac{1}{2}x$$

3) La droite  $d$  coupe  $H$  en A (d'abscisse positive) et B.

Déterminer les coordonnées des points A et B.

4) La droite  $d'$  coupe  $H$  en C (d'abscisse positive) et D.

Déterminer les coordonnées des points C et D.

5) Quelle est la nature précise du quadrilatère ACBD ?

Le démontrer.

IV) On considère un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j})$  d'unité 1 cm.

Dans ce repère, on considère le point K de coordonnées  $(A; B)$ . Puis, on considère le cercle  $C$  de centre K et de rayon R cm.

Soit M un point de ce repère d'abscisse X.

1) Dans cette question, on suppose que  $A = 4$ ,  $B = -2$ ,  $R = 4\sqrt{2}$  et  $X = 0$ .

Donner les ordonnées possibles de M de sorte qu'il appartienne au cercle C. Justifier.

2) Taper, dans la calculatrice, un programme renvoyant, si elle existe, la (ou les) ordonnée(s) de M tel que le point M appartienne à C. Il est demandé de recopier sur la copie le programme dans le langage de sa calculatrice dont on précisera le modèle.

3) Que renvoie le programme lorsque l'utilisateur saisit :

a)  $A = 4$ ,  $B = -2$ ,  $R = 4\sqrt{2}$  et  $X = 0$  ? (Vérifier avec la question 1).

b)  $A = -3$ ,  $B = 4,5$ ,  $R = 3$  et  $X = -6$  ?

c)  $A = 6$ ,  $B = \pi$ ,  $R = 4$  et  $X = 0,75$  ?

d)  $A = -2$ ,  $B = -\frac{5}{2}$ ,  $R = \frac{\sqrt{85}}{2}$  et  $X = 1$  ?