
Etude d'une fonction définie sur 1 ou plusieurs intervalles
Détermination de Df, asymptotes, limites, tableau de variations,
Tracé et équations de tangentes, calcul et tracé d'aires... en couleurs !
L'étude de $f(x)$ est suivie par celle de $\log(f)$ ou de \sqrt{f}

```
1  VARIABLES
2  a EST_DU_TYPE NOMBRE
3  b EST_DU_TYPE NOMBRE
4  i EST_DU_TYPE NOMBRE
5  k EST_DU_TYPE NOMBRE
6  X1 EST_DU_TYPE NOMBRE
7  X2 EST_DU_TYPE NOMBRE
8  F1x EST_DU_TYPE NOMBRE
9  h EST_DU_TYPE NOMBRE
10 j EST_DU_TYPE NOMBRE
11 TAU EST_DU_TYPE NOMBRE
12 to EST_DU_TYPE NOMBRE
13 X3 EST_DU_TYPE NOMBRE
14 m EST_DU_TYPE NOMBRE
15 p EST_DU_TYPE NOMBRE
16 q EST_DU_TYPE NOMBRE
17 kk EST_DU_TYPE NOMBRE
18 n EST_DU_TYPE NOMBRE
19 i1 EST_DU_TYPE NOMBRE
20 t EST_DU_TYPE NOMBRE
21 jj EST_DU_TYPE NOMBRE
22 TAUN EST_DU_TYPE NOMBRE
23 kN EST_DU_TYPE NOMBRE
24 toN EST_DU_TYPE NOMBRE
25 AN EST_DU_TYPE LISTE
26 BN EST_DU_TYPE LISTE
27 jN EST_DU_TYPE NOMBRE
28 nN EST_DU_TYPE NOMBRE
29 iN EST_DU_TYPE NOMBRE
30 tN EST_DU_TYPE NOMBRE
31 iN1 EST_DU_TYPE NOMBRE
32 kN EST_DU_TYPE NOMBRE
33 SN EST_DU_TYPE LISTE
34 nD EST_DU_TYPE NOMBRE
35 Vinterdit EST_DU_TYPE LISTE
36 Xo EST_DU_TYPE NOMBRE
37 xp EST_DU_TYPE NOMBRE
38 yp EST_DU_TYPE NOMBRE
39 xn EST_DU_TYPE NOMBRE
40 yn EST_DU_TYPE NOMBRE
41 a2 EST_DU_TYPE NOMBRE
42 b2 EST_DU_TYPE NOMBRE
43 drv EST_DU_TYPE LISTE
44 it EST_DU_TYPE NOMBRE
45 C EST_DU_TYPE LISTE
46 U EST_DU_TYPE LISTE
47 z EST_DU_TYPE NOMBRE
48 V EST_DU_TYPE LISTE
49 xmin EST_DU_TYPE NOMBRE
50 ymin EST_DU_TYPE NOMBRE
51 xmax EST_DU_TYPE NOMBRE
52 ymax EST_DU_TYPE NOMBRE
53 mm EST_DU_TYPE NOMBRE
54 a1 EST_DU_TYPE NOMBRE
55 b1 EST_DU_TYPE NOMBRE
56 m1 EST_DU_TYPE NOMBRE
```

57 mm1 EST_DU_TYPE NOMBRE
58 r EST_DU_TYPE NOMBRE
59 ji EST_DU_TYPE NOMBRE
60 TBL EST_DU_TYPE LISTE
61 h1 EST_DU_TYPE NOMBRE
62 a3 EST_DU_TYPE NOMBRE
63 ar EST_DU_TYPE NOMBRE
64 br EST_DU_TYPE NOMBRE
65 FONC EST_DU_TYPE NOMBRE
66 AXES EST_DU_TYPE NOMBRE
67 p1 EST_DU_TYPE NOMBRE
68 intrvl EST_DU_TYPE NOMBRE
69 A11 EST_DU_TYPE LISTE
70 B11 EST_DU_TYPE LISTE
71 km1t EST_DU_TYPE NOMBRE
72 ntrdi EST_DU_TYPE NOMBRE
73 ii EST_DU_TYPE NOMBRE
74 w EST_DU_TYPE NOMBRE
75 o EST_DU_TYPE NOMBRE
76 g EST_DU_TYPE NOMBRE
77 l EST_DU_TYPE NOMBRE
78 fmin EST_DU_TYPE NOMBRE
79 fmax EST_DU_TYPE NOMBRE
80 dy EST_DU_TYPE NOMBRE
81 dx EST_DU_TYPE NOMBRE
82 Ntrvl EST_DU_TYPE NOMBRE
83 Uraclg EST_DU_TYPE NOMBRE
84 Nzero EST_DU_TYPE NOMBRE
85 VV EST_DU_TYPE LISTE
86 Ntrdlog EST_DU_TYPE NOMBRE
87 Ntrdsqrt EST_DU_TYPE NOMBRE
88 VntrdSqrt EST_DU_TYPE LISTE
89 q1 EST_DU_TYPE NOMBRE
90 VNTRDITlog EST_DU_TYPE LISTE
91 md EST_DU_TYPE NOMBRE
92 ZF EST_DU_TYPE LISTE
93 hh2 EST_DU_TYPE NOMBRE
94 NBR EST_DU_TYPE NOMBRE
95 iii EST_DU_TYPE NOMBRE
96 BRN EST_DU_TYPE LISTE
97 A22 EST_DU_TYPE LISTE
98 B22 EST_DU_TYPE LISTE
99 BB11 EST_DU_TYPE LISTE
100 AA11 EST_DU_TYPE LISTE
101 ELEM EST_DU_TYPE LISTE
102 iz EST_DU_TYPE NOMBRE
103 VREM EST_DU_TYPE LISTE
104 crem EST_DU_TYPE NOMBRE
105 ndd EST_DU_TYPE NOMBRE
106 NFP EST_DU_TYPE NOMBRE
107 ZFP EST_DU_TYPE LISTE
108 CA EST_DU_TYPE LISTE
109 CB EST_DU_TYPE LISTE
110 UU EST_DU_TYPE LISTE
111 pp EST_DU_TYPE NOMBRE
112 CTR EST_DU_TYPE LISTE
113 ctrx EST_DU_TYPE NOMBRE
114 ix EST_DU_TYPE NOMBRE
115 ct EST_DU_TYPE NOMBRE
116 U22 EST_DU_TYPE LISTE
117 iy EST_DU_TYPE NOMBRE
118 ctrt EST_DU_TYPE NOMBRE
119 CTI EST_DU_TYPE LISTE
120 ni EST_DU_TYPE NOMBRE
121 UA EST_DU_TYPE LISTE
122 UB EST_DU_TYPE LISTE

```

123 AA22 EST_DU_TYPE LISTE
124 BB22 EST_DU_TYPE LISTE
125 n1 EST_DU_TYPE NOMBRE
126 n2 EST_DU_TYPE NOMBRE
127 N11 EST_DU_TYPE LISTE
128 N22 EST_DU_TYPE LISTE
129 CC EST_DU_TYPE LISTE
130 VV2 EST_DU_TYPE NOMBRE
131 VVV EST_DU_TYPE LISTE
132 xm EST_DU_TYPE NOMBRE
133 ELNTRM EST_DU_TYPE LISTE
134 ntrm EST_DU_TYPE NOMBRE
135 df EST_DU_TYPE NOMBRE
136 yq EST_DU_TYPE NOMBRE
137 dyp EST_DU_TYPE NOMBRE
138 dyn EST_DU_TYPE NOMBRE
139 DEBUT_ALGORITHMHE
140 AFFICHER "Cochez 'Utiliser une fonction numérique' et tapez votre f(x)."
```

141 AFFICHER " "

```

142 AFFICHER "AlgoBox ignore le symbole exposant '^', il le confond avec '+'.
143 AFFICHER "Pour entrer x^2, x^3, x^4, il faut taper x*x, x*x*x, pow(x,4)"
144 AFFICHER " "
145 AFFICHER "          Cliquez sur 'CONTINUER' à chaque 'Pause'"
146 PAUSE
147 AFFICHER "          ====="
148 AFFICHER "          1- LA FONCTION initiale f(x)"
149 AFFICHER " il s'agit d'une fonction dont on connaît l'Ensemble de Définition,"
150 AFFICHER " cet ensemble peut être établi sur 1 ou plusieurs intervalles."
151 AFFICHER " "
152 AFFICHER "          Cliquez sur 'CONTINUER' à chaque 'Pause'"
153 PAUSE
154 AFFICHER "Après avoir terminé l'étude de f(x), le programme proposera d'étudier"
155 AFFICHER " sa racine carrée ou son Ln, sqrt(f(x) ou log(f(x) pour Albox."
156 AFFICHER " "
157 AFFICHER "          Cliquez sur 'CONTINUER' à chaque 'Pause'"
158 PAUSE
159 AFFICHER " Des exponentielles pourraient figurer dans votre fonction,"
160 AFFICHER " si c'est le cas, taper 1. Sinon, taper tout autre nombre."
161 AFFICHER " "
162 LIRE FONC
163 SI (FONC==1) ALORS
164   DEBUT_SI
165   AFFICHER " Votre fonction de départ f(x) contient des exponentielles."
166   hh2 PREND_LA_VALEUR pow(10,9)
167   km1t PREND_LA_VALEUR pow(10,9)
168   FIN_SI
169   SINON
170     DEBUT_SINON
171     hh2 PREND_LA_VALEUR 600
172     km1t PREND_LA_VALEUR 800
173     FIN_SINON
174 AFFICHER " "
175 AFFICHER " RAPPEL : Cliquez sur 'CONTINUER' à chaque 'PAUSE'"
176 AFFICHER "          ====="
177 AFFICHER "          2- La FENETRE et l'Ensemble d'Etude"
178 AFFICHER " "
179 AFFICHER "Le programme ouvre la fenêtre sur [-5 ; 5] pour x et pour y."
180 AFFICHER "          Si cela vous convient, tapez 1,"
181 AFFICHER "Sinon, taper tout autre nombre et donner les valeurs de "
182 AFFICHER "          xmin, xmax, ymin, ymax les mieux adaptées."
183 LIRE AXES
184 SI (AXES==1) ALORS
185   DEBUT_SI
186   xmin PREND_LA_VALEUR -5
187   xmax PREND_LA_VALEUR 5
188   ymin PREND_LA_VALEUR -5
```

```

189     ymax PREND_LA_VALEUR 5
190     FIN_SI
191     SINON
192         DEBUT_SINON
193         AFFICHER "Donnez les valeurs de xmin, xmax, ymin, ymax."
194         LIRE xmin
195         LIRE xmax
196         LIRE ymin
197         LIRE ymax
198     FIN_SINON
199     AFFICHER " "
200     AFFICHER " Vous avez ouvert la fenêtre sur x € ["
201     AFFICHER xmin
202     AFFICHER " ; "
203     AFFICHER xmax
204     AFFICHER "]" "
205     AFFICHER "y € ["
206     AFFICHER ymin
207     AFFICHER " ; "
208     AFFICHER ymax
209     AFFICHER "]"
210     AFFICHER " "
211     AFFICHER "           Au bas de la fenêtre, on aménage"
212     AFFICHER "           une place pour le tableau de variations."
213     dy PREND_LA_VALEUR abs(ymax-ymin)/20
214     dx PREND_LA_VALEUR abs(xmax-xmin)/200
215     ymax PREND_LA_VALEUR ymax+dy
216     ymin PREND_LA_VALEUR ymin-dy
217     fmin PREND_LA_VALEUR ymin+.1*dy
218     fmax PREND_LA_VALEUR ymin+1.2*dy
219     TRACER_SEGMENT (xmin,fmax+1.4*dy)->(xmax,fmax+1.4*dy)
220     TRACER_SEGMENT (xmin,fmax+.4*dy)->(xmax,fmax+.4*dy)
221     AFFICHER " "
222     //On 'tape' les lettres F' et F dans la marge :
223     TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmin+.2*dy)->(xmin+3*dx,fmax-.1*dy)
224     TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax-.1*dy)->(xmin+6*dx,fmax-.1*dy)
225     TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax-.5*dy)->(xmin+5*dx,fmax-.5*dy)
226     TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax+.7*dy)->(xmin+5*dx,fmax+.7*dy)
227     TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax+1*dy)->(xmin+6*dx,fmax+1*dy)
228     TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax+.4*dy)->(xmin+3*dx,fmax+1*dy)
229     TRACER_SEGMENT (xmin+6*dx,fmax+1.2*dy)->(xmin+7*dx,fmax+1.2*dy)
230     TRACER_POINT (xmin+7*dx,fmax+1.2*dy)
231     TRACER_POINT (xmin+7*dx,fmax+1.2*dy)
232     TRACER_POINT (0,0)
233     TRACER_POINT (.05,0)
234     TRACER_POINT (-.05,0)
235     TRACER_POINT (0,.05)
236     TRACER_POINT (0,-.05)
237     TRACER_SEGMENT (xmin,0)->(xmax,0)
238     TRACER_SEGMENT (0,ymin)->(0,ymax)
239     TRACER_SEGMENT (xmin+9*dx,ymin)->(xmin+9*dx,fmax+1.4*dy)
240     AFFICHER " "
241     AFFICHER "Centrez le repère au milieu de l'écran avec la molette de la souris."
242     a3 PREND_LA_VALEUR .0000101012
243     AFFICHER " "
244     AFFICHER "           3- INTERVALLES de définition"
245     AFFICHER " "
246     AFFICHER "           ▫ NBR est le nombre d'intervalles où f(x) est définie"
247     iii PREND_LA_VALEUR 1
248     LIRE NBR
249     g PREND_LA_VALEUR 10000
250     it PREND_LA_VALEUR 1
251     iz PREND_LA_VALEUR 1
252     ji PREND_LA_VALEUR 1
253     iy PREND_LA_VALEUR 0
254     crem PREND_LA_VALEUR 0

```

```

255 ntrdi PREND_LA_VALEUR 0
256 AFFICHER "Rester à l'intérieur de [-5;5], ne pas dépasser [-25;25]"
257 AFFICHER "Donner les bornes de ou des intervalles par ordre croissant"
258 POUR i ALLANT_DE 1 A NBR
259   DEBUT_POUR
260     LIRE A22[i]
261     LIRE B22[i]
262   FIN_POUR
263 POUR iii ALLANT_DE 1 A NBR
264   DEBUT_POUR
265     CTR[iii] PREND_LA_VALEUR 0
266   FIN_POUR
267 AFFICHER "      Voici les intervalles donnés :"
268 POUR i ALLANT_DE 1 A NBR
269   DEBUT_POUR
270     AFFICHER " / "
271     AFFICHER A22[i]
272     AFFICHER " ; "
273     AFFICHER B22[i]
274     AFFICHER " / "
275   FIN_POUR
276 a3 PREND_LA_VALEUR .00000121132
277 AFFICHER " "
278 AFFICHER "          4- RECHERCHE des valeurs particulières de f(x)"
279 AFFICHER "          valeurs pour lesquelles | f(x) | s'annule ou admet un
extremum"
280 a2 PREND_LA_VALEUR A22[1]+a3
281 b2 PREND_LA_VALEUR B22[1]-a3
282 ntrm PREND_LA_VALEUR 1
283 POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
284   DEBUT_POUR
285     ni PREND_LA_VALEUR 0
286   PAUSE
287   AFFICHER "   ▫ Traitement du "
288   AFFICHER ii
289   AFFICHER " ème intervalle :"
290   AFFICHER " [ "
291   AFFICHER A22[ii]
292   AFFICHER " ; "
293   AFFICHER B22[ii]
294   AFFICHER " ]"
295   SI (FONC==1) ALORS
296     DEBUT_SI
297     AFFICHER "          RAPPEL : des exponentielles figurent dans f(x)."
298     AFFICHER " Le programme pourrait se bloquer avec les grands nombres."
299     AFFICHER " "
300     AFFICHER " Dans les fonctions exp(x;n), où n > = 2, il arrive que"
301     AFFICHER " le proramme confonde les grands nombres avec l'infini."
302     FIN_SI
303   PAUSE
304   a PREND_LA_VALEUR a2
305   b PREND_LA_VALEUR b2
306   h PREND_LA_VALEUR (b-a)/(9999.6012312)
307   //si ce h n'est pas assez fin, il est possible qu'on perde qqe valeur
remarquable !
308   //si h devient très faible, les flèches du tableau de variation seraient
fausses
309   X1 PREND_LA_VALEUR a2
310   X2 PREND_LA_VALEUR X1+h
311   X3 PREND_LA_VALEUR X2+h
312   TAUN PREND_LA_VALEUR abs(F1(X2))-abs(F1(X1))
313   KN PREND_LA_VALEUR 1
314   POUR i ALLANT_DE 1 A 10000
315     DEBUT_POUR
316     TANT_QUE (X3<=b2-h) FAIRE
317     DEBUT_TANT_QUE

```

```

318      X3 PREND_LA_VALEUR X2+h
319      toN PREND_LA_VALEUR abs(F1(X3))-abs(F1(X2))
320      SI (TAUN*toN<0) ALORS
321          DEBUT_SI
322          AN[kN] PREND_LA_VALEUR X1
323          BN[kN] PREND_LA_VALEUR X3
324          kN PREND_LA_VALEUR kN+1
325          FIN_SI
326      TAUN PREND_LA_VALEUR toN
327      X1 PREND_LA_VALEUR X2
328      X2 PREND_LA_VALEUR X3
329      FIN_TANT_QUE
330  FIN_POUR
331 pp PREND_LA_VALEUR 1
332 SI (kN!=1) ALORS
333     DEBUT_SI
334     POUR jN ALLANT_DE 1 A kN-1
335         DEBUT_POUR
336         A11[ji] PREND_LA_VALEUR AN[jN]
337         B11[ji] PREND_LA_VALEUR BN[jN]
338         ji PREND_LA_VALEUR ji+1
339         FIN_POUR
340     FIN_SI
341     SINON
342         DEBUT_SINON
343         pp PREND_LA_VALEUR 0
344         FIN_SINON
345 jj PREND_LA_VALEUR 1
346 nN PREND_LA_VALEUR kN-1
347 Ntrdsqrt PREND_LA_VALEUR nD-1
348 POUR iN ALLANT_DE 1 A kN-1
349     DEBUT_POUR
350     a PREND_LA_VALEUR AN[iN]
351     b PREND_LA_VALEUR BN[iN]
352     h PREND_LA_VALEUR (b-a)/9999.233421
353     X1 PREND_LA_VALEUR a
354     X2 PREND_LA_VALEUR X1+h
355     X3 PREND_LA_VALEUR X2+h
356     TAUN PREND_LA_VALEUR abs(F1(X2))-abs(F1(X1))
357     tN PREND_LA_VALEUR 1
358     ix PREND_LA_VALEUR 1
359     POUR iN1 ALLANT_DE 1 A 10000
360         DEBUT_POUR
361         TANT_QUE (X3<=b) FAIRE
362             DEBUT_TANT_QUE
363             X3 PREND_LA_VALEUR X2+h
364             toN PREND_LA_VALEUR abs(F1(X3))-abs(F1(X2))
365             SI (TAUN*toN<0) ALORS
366                 DEBUT_SI
367                 A11[tN] PREND_LA_VALEUR X1
368                 B11[tN] PREND_LA_VALEUR X3
369                 tN PREND_LA_VALEUR tN+1
370                 FIN_SI
371             TAUN PREND_LA_VALEUR toN
372             X1 PREND_LA_VALEUR X2
373             X2 PREND_LA_VALEUR X3
374             FIN_TANT_QUE
375         FIN_POUR
376     ix PREND_LA_VALEUR 0
377     ct PREND_LA_VALEUR 1
378     ctrt PREND_LA_VALEUR 0
379     kkn PREND_LA_VALEUR 1
380     SI (tN!=1) ALORS
381         DEBUT_SI
382         POUR jj ALLANT_DE 1 A nN
383             DEBUT_POUR

```

```

384     SI (kkn==1) ALORS
385         DEBUT_SI
386         SN[jj] PREND_LA_VALEUR (A11[kkn]+B11[kkn])/2
387         CTR[ii] PREND_LA_VALEUR CTR[ii]+1
388         z PREND_LA_VALEUR SN[jj]
389         jj PREND_LA_VALEUR jj+1
390         ix PREND_LA_VALEUR ix+1
391         FIN_SI
392     ctrx PREND_LA_VALEUR CTR[ii]
393     SI (ix==1) ALORS
394         DEBUT_SI
395         UU[ctrx] PREND_LA_VALEUR z
396         FIN_SI
397         ix PREND_LA_VALEUR 1
398         kkn PREND_LA_VALEUR kkn+1
399         FIN_POUR
400     POUR i ALLANT_DE 1 A ctrx
401         DEBUT_POUR
402         U22[i] PREND_LA_VALEUR UU[i]
403         FIN_POUR
404     AFFICHER " "
405     FIN_SI
406     FIN_POUR
407     AFFICHER "                *****"
408     AFFICHER "                5- PREMIERS RESULTATS"
409     AFFICHER " "
410     AFFICHER "      □ dans le "
411     AFFICHER ii
412     AFFICHER " ème intervalle, on considère les nombres suivants :"
413     POUR i ALLANT_DE 1 A ctrx
414         DEBUT_POUR
415         AFFICHER " "
416         SI (U22[i]>A22[ii] ET U22[i]<B22[ii]) ALORS
417             DEBUT_SI
418             ni PREND_LA_VALEUR ni+1
419             AA11[i] PREND_LA_VALEUR U22[i]
420             AFFICHER U22[i]
421             AFFICHER " ; "
422             FIN_SI
423         FIN_POUR
424     AFFICHER "... "
425     POUR i ALLANT_DE 1 A ni
426         DEBUT_POUR
427         ELNTRM[ntrm] PREND_LA_VALEUR U22[i]
428         ntrm PREND_LA_VALEUR ntrm+1
429         FIN_POUR
430     SI (ni<1) ALORS
431         DEBUT_SI
432         AFFICHER " donc aucune valeur remarquable"
433         CTR[ii] PREND_LA_VALEUR 0
434         FIN_SI
435     SINON
436         DEBUT_SINON
437         AFFICHER "      donc "
438         AFFICHER ni
439         FIN_SINON
440     AFFICHER " valeurs intermédiaires à étudier."
441     PAUSE
442     ctrx PREND_LA_VALEUR ni
443     CTR[ii] PREND_LA_VALEUR ni
444     SI (CTR[ii]==0) ALORS
445         DEBUT_SI
446         CTI[ii] PREND_LA_VALEUR 2
447         FIN_SI
448     SINON
449         DEBUT_SINON

```

```

450         CTI[ii] PREND_LA_VALEUR CTR[ii]+2
451         FIN_SINON
452     ctrt PREND_LA_VALEUR ctrt+ctrx
453     AFFICHER " "
454     AFFICHER "=="
455     AFFICHER "    liste des "
456     nD PREND_LA_VALEUR CTI[ii]
457     AFFICHER nD
458     AFFICHER " éléments du "
459     AFFICHER ii
460     AFFICHER " ème intervalle, bornes comprises : "
461     AFFICHER " "
462     TBL[1] PREND_LA_VALEUR A22[ii]
463     TBL[ctrx+2] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
464     POUR j ALLANT_DE 2 A ctrx+1
465         DEBUT_POUR
466             TBL[j] PREND_LA_VALEUR AA11[j-1]
467             FIN_POUR
468     POUR j ALLANT_DE 1 A ctrx+2
469         DEBUT_POUR
470             iy PREND_LA_VALEUR iy+1
471             z PREND_LA_VALEUR F2(TBL[j],g)
472             AFFICHER z
473             ELEM[iy] PREND_LA_VALEUR TBL[j]
474             U22[j] PREND_LA_VALEUR TBL[j]
475             AFFICHER " ; "
476             FIN_POUR
477     AFFICHER "... "
478     PAUSE
479     AFFICHER " les voici répartis en "
480     ctrt PREND_LA_VALEUR ctrx+1
481     AFFICHER ctrt
482     AFFICHER " sous intervalles : "
483     AFFICHER " "
484     PAUSE
485     POUR i ALLANT_DE 1 A ctrt
486         DEBUT_POUR
487             SI (i==1) ALORS
488                 DEBUT_SI
489                     AN[i] PREND_LA_VALEUR A22[ii]
490                     AA22[i] PREND_LA_VALEUR AN[i]
491                     FIN_SI
492                 SINON
493                     DEBUT_SINON
494                         AN[i] PREND_LA_VALEUR BN[i-1]
495                         FIN_SINON
496                 SI (i<ctrt) ALORS
497                     DEBUT_SI
498                         BN[i] PREND_LA_VALEUR TBL[i+1]
499                         FIN_SI
500                 SINON
501                     DEBUT_SINON
502                         BN[i] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
503                         FIN_SINON
504                 AFFICHER "    / "
505                 z PREND_LA_VALEUR F2(AN[i],g)
506                 AFFICHER z
507                 z PREND_LA_VALEUR F2(BN[i],g)
508                 AFFICHER " ; "
509                 AFFICHER z
510                 AFFICHER " /"
511                 SI (AN[i]>A22[ii] ET AN[i]<B22[ii]) ALORS
512                     DEBUT_SI
513                         AA22[i] PREND_LA_VALEUR AN[i]
514                         FIN_SI
515                 SI (BN[i]>A22[ii] ET BN[i]<B22[ii]) ALORS

```

```

516         DEBUT_SI
517         BB22[i] PREND_LA_VALEUR BN[i]
518         FIN_SI
519     FIN_POUR
520 nN PREND_LA_VALEUR ji-1
521 SI (ii!=NBR) ALORS
522     DEBUT_SI
523     a2 PREND_LA_VALEUR A22[ii+1]+a3
524     b2 PREND_LA_VALEUR B22[ii+1]-a3
525     FIN_SI
526     SINON
527         DEBUT_SINON
528         AFFICHER " "
529         AFFICHER "          *****"
530         AFFICHER "          6- CLASSEMENT"
531     FIN_SINON
532     ctrt PREND_LA_VALEUR 0
533     POUR i ALLANT_DE 1 A NBR
534         DEBUT_POUR
535         ctrt PREND_LA_VALEUR ctrt+CTR[i]
536         FIN_POUR
537     ctrt PREND_LA_VALEUR ctrt+NBR*2
538     FIN_POUR
539     PAUSE
540     AFFICHER "     Comme les boucles sont imbriquées, l'étude"
541     AFFICHER "     se fera tantôt par listes, tantôt par intervalles."
542     AFFICHER " "
543     AFFICHER "     rappel des valeurs intermédiaires dans les intervalles :"
544     POUR j ALLANT_DE 1 A ntrm-1
545         DEBUT_POUR
546         z PREND_LA_VALEUR F2(ELNTRM[j],g)
547         AFFICHER z
548         AFFICHER " ; "
549         FIN_POUR
550     AFFICHER "... "
551     PAUSE
552     AFFICHER "     Voici les sous-intervalles en détails:"
553     PAUSE
554     ct PREND_LA_VALEUR 1
555     V[1] PREND_LA_VALEUR ELEM[1]
556     AA22[1] PREND_LA_VALEUR ELEM[1]
557     BB22[1] PREND_LA_VALEUR ELEM[2]
558     POUR i ALLANT_DE 2 A ctrt-1
559         DEBUT_POUR
560         SI (ELEM[i]!=ELEM[i-1]) ALORS
561             DEBUT_SI
562             ct PREND_LA_VALEUR ct+1
563             V[ct] PREND_LA_VALEUR ELEM[i]
564             FIN_SI
565         AA22[i] PREND_LA_VALEUR BB22[i-1]
566         SI (i<ctrt) ALORS
567             DEBUT_SI
568             BB22[i] PREND_LA_VALEUR ELEM[i+1]
569             FIN_SI
570         SINON
571             DEBUT_SINON
572             BB22[i] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
573             FIN_SINON
574     FIN_POUR
575     PAUSE
576     n1 PREND_LA_VALEUR 1
577     n2 PREND_LA_VALEUR 0
578     ix PREND_LA_VALEUR 1
579     POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
580         DEBUT_POUR
581         AFFICHER "          Intervalle N° "

```

```

582 AFFICHER ii
583 n2 PREND_LA_VALEUR n2+CTI[ii]
584 ix PREND_LA_VALEUR 1
585 POUR j ALLANT_DE n1 A n2-1
586 DEBUT_POUR
587 AN[ix] PREND_LA_VALEUR ELEM[j]
588 SI (j<n2) ALORS
589 DEBUT_SI
590 BN[ix] PREND_LA_VALEUR ELEM[j+1]
591 FIN_SI
592 SINON
593 DEBUT_SINON
594 BN[ix] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
595 FIN_SINON
596 AFFICHER " / "
597 AFFICHER AN[ix]
598 AFFICHER " ; "
599 AFFICHER BN[ix]
600 AFFICHER " /"
601 FIN_POUR
602 AFFICHER "... "
603 n1 PREND_LA_VALEUR n2+1
604 ix PREND_LA_VALEUR 1
605 FIN_POUR
606 AFFICHER "==="
607 PAUSE
608 AFFICHER " re-LISTE des éléments avant leur rangement par ordre :"
609 g PREND_LA_VALEUR 10000
610 POUR i1 ALLANT_DE 1 A ctrt
611 DEBUT_POUR
612 z PREND_LA_VALEUR F2(ELEM[i1],g)
613 UA[i1] PREND_LA_VALEUR ELEM[i1]
614 AFFICHER z
615 AFFICHER " ; "
616 FIN_POUR
617 AFFICHER "... "
618 AFFICHER " Rangement des éléments par ordre croissant"
619 kk PREND_LA_VALEUR ctrt
620 POUR it ALLANT_DE 1 A ctrt
621 DEBUT_POUR
622 j PREND_LA_VALEUR ALGOBOX_POS_MINIMUM(ELEM,1,kk)
623 CC[1] PREND_LA_VALEUR ELEM[j]
624 z PREND_LA_VALEUR ELEM[j]
625 POUR i ALLANT_DE 1 A j-1
626 DEBUT_POUR
627 CC[i] PREND_LA_VALEUR ELEM[i]
628 FIN_POUR
629 POUR i ALLANT_DE j A kk-1
630 DEBUT_POUR
631 CC[i] PREND_LA_VALEUR ELEM[i+1]
632 FIN_POUR
633 VVV[it] PREND_LA_VALEUR z
634 POUR i ALLANT_DE 1 A kk-1
635 DEBUT_POUR
636 ELEM[i] PREND_LA_VALEUR CC[i]
637 FIN_POUR
638 kk PREND_LA_VALEUR kk-1
639 FIN_POUR
640 POUR i ALLANT_DE 1 A ctrt
641 DEBUT_POUR
642 AFFICHER VVV[i]
643 AFFICHER " ; "
644 FIN_POUR
645 AFFICHER "... "
646 PAUSE
647 AFFICHER " élimination des doublons s'il y en a :"

```

```

648 iz PREND_LA_VALEUR 1
649 UA[iz] PREND_LA_VALEUR VVV[1]
650 POUR i1 ALLANT_DE 2 A ctrt
651 DEBUT_POUR
652 SI (VVV[i1]!=VVV[i1-1]) ALORS
653 DEBUT_SI
654 iz PREND_LA_VALEUR 1+iz
655 UA[iz] PREND_LA_VALEUR VVV[i1]
656 FIN_SI
657 FIN_POUR
658 AFFICHER " nouvelle liste des éléments sans doublon : "
659 POUR j ALLANT_DE 1 A iz
660 DEBUT_POUR
661 z PREND_LA_VALEUR F2(UA[j],g)
662 AFFICHER z
663 SN[j] PREND_LA_VALEUR UA[j]
664 AFFICHER " ; "
665 FIN_POUR
666 AFFICHER "... "
667 PAUSE
668 crem PREND_LA_VALEUR iz
669 SI (1==1) ALORS
670 DEBUT_SI
671 AFFICHER " "
672 AFFICHER " PREMIERE PARTIE"
673 AFFICHER " ETUDE DE LA FONCTION f(x)"
674 AFFICHER "... "
675 AFFICHER " 1-A- DEPOUILLEMENT des résultats"
676 p1 PREND_LA_VALEUR 0
677 NFP PREND_LA_VALEUR 0
678 Nzero PREND_LA_VALEUR 0
679 h PREND_LA_VALEUR .000000012112
680 PAUSE
681 AFFICHER " "
682 AFFICHER " RAPPEL des bornes des intervalles donnés : "
683 POUR i ALLANT_DE 1 A NBR
684 DEBUT_POUR
685 AFFICHER " / "
686 AFFICHER A22[i]
687 AFFICHER " ; "
688 AFFICHER B22[i]
689 AFFICHER " / "
690 FIN_POUR
691 AFFICHER " pour connaître le comportement de f(x) dans un intervalle
[a,b], "
692 AFFICHER " on donne à x des valeurs très proches des bornes : a+h puis b-h
"
693 AFFICHER " le calcul de f(x) et de f'(x) permet l'interprétation du résultat
:"
694 PAUSE
695 AFFICHER " Traitement des bornes extrêmes"
696 POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
697 DEBUT_POUR
698 a PREND_LA_VALEUR A22[ii]+h
699 AFFICHER "pour x = "
700 AFFICHER a
701 yp PREND_LA_VALEUR F1(a)
702 dyp PREND_LA_VALEUR (F1(a+2*h)-F1(a+h))/h
703 AFFICHER ", f(x) = "
704 AFFICHER yp
705 AFFICHER " et f'(x) = "
706 AFFICHER dyp
707 PAUSE
708 b PREND_LA_VALEUR B22[ii]-h
709 AFFICHER "pour x = "
710 AFFICHER b

```

```

711     dyn PREND_LA_VALEUR F1(b)
712     AFFICHER " , f(x) = "
713     AFFICHER dyn
714     dyn PREND_LA_VALEUR (F1(b-h)-F1(b-2*h))/h
715     AFFICHER " et f'(x) = "
716     AFFICHER dyn
717     PAUSE
718     SI (abs(yp)<=.01) ALORS
719         DEBUT_SI
720             SI (abs(yp)<pow(10,-15)) ALORS
721                 DEBUT_SI
722                     AFFICHER A22[ii]
723                     Nzero PREND_LA_VALEUR Nzero+1
724                     ZF[Nzero] PREND_LA_VALEUR A22[ii]
725                     AFFICHER " est solution de f(x) = 0"
726                     AFFICHER " La courbe coupe l'axe des abscisses au point de coordonnées (
727                         AFFICHER A22[ii]
728                         AFFICHER " ; 0)"
729                     TRACER_POINT (A22[ii],0)
730                     FIN_SI
731                 FIN_SI
732             SI (abs(dyp)<=.001) ALORS
733                 DEBUT_SI
734                     SI (abs(dyp)<pow(10,-15)) ALORS
735                         DEBUT_SI
736                             AFFICHER a
737                             AFFICHER " est solution de f '(x) = 0"
738                             yp PREND_LA_VALEUR F1(a)
739                             TRACER_SEGMENT (a-.4,yp)->(a+.4,yp)
740                             NFP PREND_LA_VALEUR NFP+1
741                             ZFP[NFP] PREND_LA_VALEUR A22[ii]
742                             AFFICHER " la courbe présente un extrênum au point de coordonnées ( "
743                             AFFICHER a
744                             AFFICHER " ; "
745                             AFFICHER yp
746                             AFFICHER " )"
747                             FIN_SI
748                         FIN_SI
749                     SI (abs(yp)>10 ET abs(dyp)>20*hh2) ALORS
750                         DEBUT_SI
751                             SI (FONC==1) ALORS
752                                 DEBUT_SI
753                                     AFFICHER " f("
754                                     AFFICHER a
755                                     AFFICHER ") = "
756                                     AFFICHER yp
757                                     AFFICHER " valeur difficile à interpréter..."
758                                 FIN_SI
759                             SINON
760                                 DEBUT_SINON
761                                     AFFICHER " □ "
762                                     AFFICHER a
763                                     AFFICHER " est une val interdite."
764                                     AFFICHER " ..... "
765                                 FIN_SINON
766                             SI (FONC==1) ALORS
767                                 DEBUT_SI
768                                     AFFICHER " f("
769                                     AFFICHER b
770                                     AFFICHER ") = "
771                                     AFFICHER yn
772                                     AFFICHER " valeur difficile à interpréter..."
773                                 FIN_SI
774                             SINON
775                                 DEBUT_SINON

```

```

776         AFFICHER "      a "
777         AFFICHER b
778         AFFICHER " est une val interdite."
779         AFFICHER "      ....."
780         FIN_SINON
781     FIN_SI
782 SI (abs(yn)<=.01) ALORS
783     DEBUT_SI
784     SI (abs(yn)<pow(10,-15)) ALORS
785         DEBUT_SI
786         AFFICHER b
787         Nzero PREND_LA_VALEUR Nzero+1
788         ZF[Nzero] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
789         AFFICHER " est solution de f(x) = 0"
790         AFFICHER " La courbe coupe l'axe des abscisses au point de coordonnées (
791         AFFICHER b
792         AFFICHER " ; 0)"
793         TRACER_POINT (b,0)
794         FIN_SI
795     FIN_SI
796 SI (abs(dyn)<=.001) ALORS
797     DEBUT_SI
798     SI (abs(dyn)<pow(10,-15)) ALORS
799         DEBUT_SI
800         AFFICHER b
801         AFFICHER " est solution de f ' (x) = 0"
802         yn PREND_LA_VALEUR F1(b)
803         TRACER_SEGMENT (b-.4,yn)->(b+.4,yn)
804         NFP PREND_LA_VALEUR NFP+1
805         ZFP[NFP] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
806         AFFICHER " la courbe présente un extrêum au point de coordonnées ( "
807         AFFICHER b
808         AFFICHER " ; "
809         AFFICHER yn
810         AFFICHER " )"
811         FIN_SI
812     FIN_SI
813     FIN_POUR
814     PAUSE
815     AFFICHER "                2-A- TRAITEMENT DES "
816     AFFICHER ntrm
817     AFFICHER " valeurs intermédiaires : : "
818     h PREND_LA_VALEUR .00000010112
819     AFFICHER "                ====="
820     PAUSE
821     POUR j ALLANT_DE 1 A ntrm-1
822         DEBUT_POUR
823         SN[j] PREND_LA_VALEUR ELNTRM[j]
824         PAUSE
825         AFFICHER "                traitement de x = "
826         AFFICHER ELNTRM[j]
827         xp PREND_LA_VALEUR ELNTRM[j]
828         AFFICHER " pour x = "
829         z PREND_LA_VALEUR F2(xp,g)
830         AFFICHER z
831         AFFICHER " f(x) = "
832         pp PREND_LA_VALEUR F1(xp+h)
833         AFFICHER pp
834         AFFICHER " f'(x) = "
835         df PREND_LA_VALEUR (F1(xp+2*h)-F1(xp+h))/h
836         AFFICHER df
837         SI (abs(pp)<=.01) ALORS
838             DEBUT_SI
839             AFFICHER ELNTRM[j]
840             Nzero PREND_LA_VALEUR Nzero+1

```

```

841     ZF[Nzero] PREND_LA_VALEUR SN[j]
842     AFFICHER " est solution de f(x) = 0"
843     AFFICHER " □ La courbe coupe l'axe des abscisses au point ( "
844     z PREND_LA_VALEUR F2(SN[j],g)
845     AFFICHER z
846     AFFICHER " ; 0)"
847     TRACER_POINT (SN[j],0)
848     AFFICHER " "
849     FIN_SI
850 SI (abs(pp)>10 ET abs(df)>100000) ALORS
851     DEBUT_SI
852     SI (FONC==1) ALORS
853         DEBUT_SI
854         AFFICHER " f("
855         AFFICHER SN[j]
856         AFFICHER ") = "
857         AFFICHER pp
858         AFFICHER " valeur difficile à interpréter..."
859         FIN_SI
860     SINON
861         DEBUT_SINON
862         ntrdi PREND_LA_VALEUR ntrdi+1
863         Vinterdit[ntrdi] PREND_LA_VALEUR SN[j]
864         AFFICHER " □ "
865         AFFICHER SN[j]
866         AFFICHER " est une val interdite."
867         AFFICHER " ..... "
868         FIN_SINON
869     FIN_SI
870 SI (abs(df)<=.001) ALORS
871     DEBUT_SI
872     z PREND_LA_VALEUR F2(SN[j],g)
873     AFFICHER z
874     AFFICHER " est solution de f ' (x) = 0"
875     yp PREND_LA_VALEUR F1(SN[j])
876     TRACER_SEGMENT (SN[j]-.4,yp)->(SN[j]+.4,yp)
877     NFP PREND_LA_VALEUR NFP+1
878     ZFP[NFP] PREND_LA_VALEUR SN[j]
879     AFFICHER " □ la courbe présente un extrênum au point ( "
880     AFFICHER z
881     AFFICHER " ; "
882     AFFICHER yp
883     AFFICHER " )"
884     AFFICHER " "
885     FIN_SI
886     SINON
887         DEBUT_SINON
888         AFFICHER " □ le coeff-dir de la demi-tan à droite de "
889         AFFICHER SN[j]
890         AFFICHER " est "
891         AFFICHER df
892         AFFICHER " "
893         FIN_SINON
894 SI (abs(df)>=20*kmlt) ALORS
895     DEBUT_SI
896     TRACER_SEGMENT (SN[j],ymin)->(SN[j],ymax)
897     AFFICHER " "
898     AFFICHER " □ la courbe a une asymptote verticale d'équation x = "
899     AFFICHER SN[j]
900     ntrdi PREND_LA_VALEUR ntrdi+1
901     Vinterdit[ntrdi] PREND_LA_VALEUR SN[j]
902     AFFICHER " □ "
903     AFFICHER SN[j]
904     AFFICHER " est une val interdite."
905     TRACER_SEGMENT (SN[j],ymin)->(SN[j],ymax)
906     AFFICHER " "

```

```

907     FIN_SI
908     FIN_POUR
909     PAUSE
910     AFFICHER " "
911     AFFICHER "           3-A- SOLUTIONS de l'équation f '(x) = 0"
912     AFFICHER " la dérivée s'annule pour les valeurs suivantes de x : "
913     POUR i ALLANT_DE 1 A NFP
914         DEBUT_POUR
915             z PREND_LA_VALEUR F2(ZFP[i],g)
916             AFFICHER z
917             AFFICHER " ; "
918             FIN_POUR
919     AFFICHER "... "
920     POUR i ALLANT_DE 1 A ndd-1
921         DEBUT_POUR
922             AFFICHER " pour x = "
923             AFFICHER AN[i]
924             AFFICHER " , f '(x) = "
925             z PREND_LA_VALEUR (F1(AN[i]+2*h)-F1(AN[i]+h))/h
926             AFFICHER z
927             AFFICHER " "
928             SI (abs(z)>=20*kmlt) ALORS
929                 DEBUT_SI
930                     AFFICHER " la courbe admettrait une tangente verticale d'équation x = "
931                     AFFICHER AN[i]
932                     AFFICHER " "
933                     yp PREND_LA_VALEUR F1(AN[i])
934                     AFFICHER yp
935                     TRACER_SEGMENT (AN[i],ymin)->(AN[i],ymax)
936                     AFFICHER " "
937                     FIN_SI
938                 SINON
939                     DEBUT_SINON
940                         SI (abs(z)<=.001) ALORS
941                             DEBUT_SI
942                                 AFFICHER " 0"
943                                 AFFICHER " la courbe admet une tangente horizontale d'équation y = "
944                                 yp PREND_LA_VALEUR F1(AN[i])
945                                 AFFICHER yp
946                                 TRACER_SEGMENT (AN[i]-.3,yp)->(AN[i]+.3,yp)
947                                 AFFICHER " "
948                                 FIN_SI
949                                 AFFICHER " , la dérivée à droite est f '(x) = "
950                                 AFFICHER z
951                                 AFFICHER " pour x = "
952                                 AFFICHER BN[i]
953                                 z PREND_LA_VALEUR (-F1(BN[i]-2*h)+F1(BN[i]-h))/h
954                                 AFFICHER " , la dérivée à gauche est f '(x) = "
955                                 AFFICHER z
956                                 FIN_SINON
957                             AFFICHER " "
958                             FIN_POUR
959                     PAUSE
960                     AFFICHER "           4-A- BORNES trouvées en passant"
961                     h PREND_LA_VALEUR .000000011212
962                     p1 PREND_LA_VALEUR 0
963                     q1 PREND_LA_VALEUR 0
964                     POUR i ALLANT_DE 1 A NBR
965                         DEBUT_POUR
966                             yn PREND_LA_VALEUR F1(A22[i]+2*h)
967                             yp PREND_LA_VALEUR F1(B22[i]-2*h)
968                             dyn PREND_LA_VALEUR (F1(A22[i]+3*h)-F1(A22[i]+2*h))/h
969                             dyp PREND_LA_VALEUR (F1(B22[i]-2*h)-F1(B22[i]-3*h))/h
970                             SI (abs(yn)>10 ET abs(dyn)>20*kmlt) ALORS
971                                 DEBUT_SI
972                                     SI (FONC==1) ALORS

```

```

973     DEBUT_SI
974     AFFICHER " f("
975     AFFICHER A22[i]
976     AFFICHER ") = "
977     AFFICHER yn
978     AFFICHER " valeur difficile à interpréter..."
979     FIN_SI
980     SINON
981         DEBUT_SINON
982         ntrdi PREND_LA_VALEUR ntrdi+1
983         Vinterdit[ntrdi] PREND_LA_VALEUR A22[i]
984
985         AFFICHER " □ "
986         AFFICHER A22[i]
987         AFFICHER " est une val interdite."
988         AFFICHER " ..... "
989         FIN_SINON
990     p1 PREND_LA_VALEUR 1
991     AFFICHER " □ si x tend vers "
992     AFFICHER A22[i]
993     AFFICHER "+, lim f(x) = "
994     SI (FONC==1) ALORS
995         DEBUT_SI
996         AFFICHER yn
997         FIN_SI
998         SINON
999             DEBUT_SINON
1000             SI (yn>0) ALORS
1001                 DEBUT_SI
1002                 AFFICHER " + l'infini "
1003                 FIN_SI
1004                 SINON
1005                     DEBUT_SINON
1006                     AFFICHER " _ l'infini "
1007                     FIN_SINON
1008             FIN_SINON
1009     FIN_SI
1010     SI (abs(yp)>10 ET abs(dyp)>20*kmlt) ALORS
1011     DEBUT_SI
1012     SI (FONC==1) ALORS
1013         DEBUT_SI
1014         AFFICHER " f("
1015         AFFICHER B22[i]
1016         AFFICHER ") = "
1017         AFFICHER yp
1018         AFFICHER " valeur difficile à interpréter..."
1019         FIN_SI
1020         SINON
1021             DEBUT_SINON
1022             ntrdi PREND_LA_VALEUR ntrdi+1
1023             Vinterdit[ntrdi] PREND_LA_VALEUR B22[i]
1024             AFFICHER " □ "
1025             AFFICHER B22[i]
1026             AFFICHER " est une val interdite."
1027             AFFICHER " ..... "
1028             FIN_SINON
1029     q1 PREND_LA_VALEUR 1
1030     AFFICHER " si x tend vers "
1031     AFFICHER B22[i]
1032     AFFICHER "-, lim f(x) = "
1033     SI (FONC==1) ALORS
1034         DEBUT_SI
1035         AFFICHER yp
1036         FIN_SI
1037         SINON
1038             DEBUT_SINON

```

```

1039         SI (yp>0) ALORS
1040             DEBUT_SI
1041             AFFICHER " + l'infini "
1042             FIN_SI
1043             SINON
1044                 DEBUT_SINON
1045                 AFFICHER " _ l'infini "
1046                 FIN_SINON
1047             FIN_SINON
1048         FIN_SI
1049     FIN_POUR
1050 h PREND_LA_VALEUR .00000012122
1051 AFFICHER " "
1052 PAUSE
1053 AFFICHER "          5-A-  VALEURS INTERDITES de f(x)"
1054 SI (ntrdi!=0) ALORS
1055     DEBUT_SI
1056     iz PREND_LA_VALEUR 1
1057     VVV[1] PREND_LA_VALEUR Vinterdit[1]
1058     SI (ntrdi>1) ALORS
1059         DEBUT_SI
1060         POUR j ALLANT_DE 2 A ntrdi
1061             DEBUT_POUR
1062             SI (Vinterdit[j]!=Vinterdit[j-1]) ALORS
1063                 DEBUT_SI
1064                 iz PREND_LA_VALEUR iz+1
1065                 VVV[iz] PREND_LA_VALEUR Vinterdit[j]
1066                 FIN_SI
1067             FIN_POUR
1068         FIN_SI
1069     ntrdi PREND_LA_VALEUR iz
1070     AFFICHER "F(x) a "
1071     AFFICHER ntrdi
1072     AFFICHER " valeurs interdites : "
1073     POUR i ALLANT_DE 1 A ntrdi
1074         DEBUT_POUR
1075         Vinterdit[i] PREND_LA_VALEUR VVV[i]
1076         AFFICHER Vinterdit[i]
1077         VntrdSqrt[i] PREND_LA_VALEUR Vinterdit[i]
1078         AFFICHER " ; "
1079     FIN_POUR
1080     FIN_SI
1081     AFFICHER "... "
1082     Ntrdsqrt PREND_LA_VALEUR ntrdi
1083     PAUSE
1084     AFFICHER " "
1085     AFFICHER "          6-A-  ASYMPTOTES VERTICALES de f(x)"
1086     AFFICHER " asymptotes verticales d'equation : "
1087     POUR j ALLANT_DE 1 A ntrdi
1088         DEBUT_POUR
1089         AFFICHER "      x = "
1090         z PREND_LA_VALEUR F2(Vinterdit[j],g)
1091         AFFICHER z
1092         Xo PREND_LA_VALEUR Vinterdit[j]
1093         TRACER_SEGMENT (Xo,ymin)->(Xo,ymax)
1094     FIN_POUR
1095     AFFICHER " "
1096     PAUSE
1097     AFFICHER "          7-A-  ENSEMBLE DE DEFINITION de f(x)"
1098     AFFICHER " I \ \ { "
1099     POUR i ALLANT_DE 1 A ntrdi
1100         DEBUT_POUR
1101         p PREND_LA_VALEUR F2(Vinterdit[i],g)
1102         AFFICHER p
1103         AFFICHER " ; "
1104     TRACER_SEGMENT (Vinterdit[i],ymin)->(Vinterdit[i],ymax)

```

```

1105     TRACER_SEGMENT (Vinterdit[i]-.03,ymin)->(Vinterdit[i]-.03,fmax+1.4*dy)
1106     TRACER_SEGMENT (Vinterdit[i]+.03,ymin)->(Vinterdit[i]+.03,fmax+1.4*dy)
1107     FIN_POUR
1108     AFFICHER " }..."
1109     PAUSE
1110     AFFICHER "                8-A- SOLUTIONS DE L'EQUATION f(x) = 0"
1111     AFFICHER "      □ L'équation f(x) = 0  admet  "
1112     AFFICHER Nzero
1113     AFFICHER " solutions :"
1114     h PREND_LA_VALEUR .0005123
1115     POUR ji ALLANT_DE 1 A Nzero
1116         DEBUT_POUR
1117             AFFICHER "          X = "
1118             p1 PREND_LA_VALEUR F2(ZF[ji],g)
1119             AFFICHER p1
1120             AFFICHER " ; "
1121         FIN_POUR
1122     AFFICHER "... "
1123     PAUSE
1124     AFFICHER "                9-A - ELEMENTS DU TABLEAU de variations de f(x)"
1125     POUR j ALLANT_DE 1 A crem
1126         DEBUT_POUR
1127             z PREND_LA_VALEUR F2(UA[j],g)
1128             AFFICHER z
1129             SN[j] PREND_LA_VALEUR UA[j]
1130             AFFICHER " ; "
1131         FIN_POUR
1132     AFFICHER "... "
1133     PAUSE
1134     AFFICHER "                10-A - TABLEAU DE VALEURS"
1135     intrvl PREND_LA_VALEUR NBR
1136     AFFICHER "Partant du début de chaque intervalle, donnez le pas : "
1137     LIRE ar
1138     h PREND_LA_VALEUR .0000000011012
1139     POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
1140         DEBUT_POUR
1141             a PREND_LA_VALEUR A22[ii]+h
1142             b PREND_LA_VALEUR B22[ii]
1143             n PREND_LA_VALEUR floor((b-a)/ar)
1144             POUR j ALLANT_DE 1 A n+2
1145                 DEBUT_POUR
1146                     X1 PREND_LA_VALEUR a+(j-1)*ar
1147                     SI (abs(X1-b)<=ar) ALORS
1148                         DEBUT_SI
1149                             X1 PREND_LA_VALEUR b-h
1150                         FIN_SI
1151                     SI (X1<=b) ALORS
1152                         DEBUT_SI
1153                             yn PREND_LA_VALEUR (F1(X1))
1154                             AFFICHER "      | X = "
1155                             X2 PREND_LA_VALEUR round(floor(10000*X1))/10000
1156                             AFFICHER X2
1157                             TRACER_POINT (X1,yn)
1158                             AFFICHER "      Y = "
1159                             SI (abs(yn)>20*kmlt) ALORS
1160                                 DEBUT_SI
1161                                     AFFICHER " indéfini"
1162                                 FIN_SI
1163                             SINON
1164                                 DEBUT_SINON
1165                                     z PREND_LA_VALEUR round(floor(10000*yn))/10000
1166                                     AFFICHER z
1167                                     AFFICHER "      |"
1168                                 FIN_SINON
1169                             FIN_SI
1170                     a PREND_LA_VALEUR A22[ii]

```

```

1171     b PREND_LA_VALEUR B22[ii]
1172     h PREND_LA_VALEUR (b-a)/9999.7654
1173     a PREND_LA_VALEUR a+h
1174     b PREND_LA_VALEUR b-h
1175     FIN_POUR
1176     PAUSE
1177     AFFICHER "                11-A- LA COURBE par intervalles"
1178     POUR jj ALLANT_DE 1 A 10000
1179     DEBUT_POUR
1180     SI (a<=b-h) ALORS
1181     DEBUT_SI
1182     TRACER_SEGMENT (a,(F1(a)))-(a+h,(F1(a+h)))
1183     a PREND_LA_VALEUR a+h
1184     FIN_SI
1185     FIN_POUR
1186     FIN_POUR
1187     AFFICHER " "
1188     PAUSE
1189     AFFICHER "     Intervalles donnés : "
1190     POUR i ALLANT_DE 1 A NBR
1191     DEBUT_POUR
1192     AFFICHER " / "
1193     AFFICHER A22[i]
1194     AFFICHER " ; "
1195     AFFICHER B22[i]
1196     AFFICHER " / "
1197     FIN_POUR
1198     PAUSE
1199     AFFICHER "préparer la liste des éléments pour les variations"
1200     POUR j ALLANT_DE 1 A crem
1201     DEBUT_POUR
1202     AFFICHER UA[j]
1203     AFFICHER " ; "
1204     FIN_POUR
1205     AFFICHER "... "
1206     PAUSE
1207     kkn PREND_LA_VALEUR nN+1
1208     ix PREND_LA_VALEUR 1
1209     h PREND_LA_VALEUR .000010212
1210     POUR j ALLANT_DE 1 A crem
1211     DEBUT_POUR
1212     SN[j] PREND_LA_VALEUR UA[j]
1213     FIN_POUR
1214     N11[1] PREND_LA_VALEUR 1
1215     N22[1] PREND_LA_VALEUR CTI[1]
1216     POUR ii ALLANT_DE 2 A NBR
1217     DEBUT_POUR
1218     SI (A22[ii]==B22[ii-1]) ALORS
1219     DEBUT_SI
1220     N11[ii] PREND_LA_VALEUR N22[ii-1]
1221     N22[ii] PREND_LA_VALEUR N11[ii]+CTR[ii]+1
1222     FIN_SI
1223     SINON
1224     DEBUT_SINON
1225     N11[ii] PREND_LA_VALEUR N22[ii-1]+1
1226     N22[ii] PREND_LA_VALEUR N11[ii]+CTR[ii]+1
1227     FIN_SINON
1228     PAUSE
1229     FIN_POUR
1230     POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
1231     DEBUT_POUR
1232     n1 PREND_LA_VALEUR N11[ii]
1233     n2 PREND_LA_VALEUR N22[ii]
1234     AFFICHER "     re-remise en intervalles : "
1235     POUR i ALLANT_DE n1 A n2-1
1236     DEBUT_POUR

```

```

1237     AFFICHER "      / "
1238     AN[i] PREND_LA_VALEUR UA[i]
1239     z PREND_LA_VALEUR F2(AN[i],g)
1240     AFFICHER z
1241     AFFICHER " ; "
1242     BN[i] PREND_LA_VALEUR UA[i+1]
1243     z PREND_LA_VALEUR F2(BN[i],g)
1244     AFFICHER z
1245     AFFICHER " /"
1246     FIN_POUR
1247     FIN_POUR
1248     PAUSE
1249     n PREND_LA_VALEUR 1
1250     ix PREND_LA_VALEUR 1
1251     AFFICHER "      "
1252     AFFICHER " "
1253     AFFICHER "                12-A-  V A R I A T I O N S "
1254     h PREND_LA_VALEUR .000001121
1255     //si h est très faible, les flèches seraient fausses.
1256     POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
1257     DEBUT_POUR
1258     AFFICHER "Variation sur le "
1259     AFFICHER ii
1260     AFFICHER " ème intervalle : "
1261     n1 PREND_LA_VALEUR N11[ii]
1262     n2 PREND_LA_VALEUR N22[ii]
1263     AN[1] PREND_LA_VALEUR UA[1]
1264     BN[1] PREND_LA_VALEUR UA[2]
1265     POUR i ALLANT_DE n1 A n2-1
1266     DEBUT_POUR
1267     a PREND_LA_VALEUR AN[i]
1268     b PREND_LA_VALEUR BN[i]
1269     SI (1>5) ALORS
1270     DEBUT_SI
1271     AFFICHER " "
1272     AFFICHER "La courbe admet une tangente horizontale en x = "
1273     z PREND_LA_VALEUR F2(a,g)
1274     AFFICHER z
1275     AFFICHER " "
1276     FIN_SI
1277     SINON
1278     DEBUT_SINON
1279     md PREND_LA_VALEUR .5*(AN[i]+BN[i])
1280     yn PREND_LA_VALEUR F1(a+4*h)-F1(a+2*h)
1281     yp PREND_LA_VALEUR F1(b-4*h)-F1(b-2*h)
1282     yq PREND_LA_VALEUR F1(md)
1283     AFFICHER "~ si x varie de "
1284     xn PREND_LA_VALEUR AN[i]
1285     xn PREND_LA_VALEUR (F2(xn,g))
1286     AFFICHER xn
1287     AFFICHER " à "
1288     xp PREND_LA_VALEUR BN[i]
1289     xp PREND_LA_VALEUR (F2(xp,g))
1290     AFFICHER xp
1291     SI (yn>yp) ALORS
1292     DEBUT_SI
1293     AFFICHER ", f croît de "
1294     TRACER_SEGMENT (AN[i]+dx,fmin)->(BN[i]-dx,fmax)
1295     TRACER_SEGMENT (md-3*dx,fmax+.9*dy)->(md+3*dx,fmax+.9*dy)
1296     TRACER_SEGMENT (md,fmax+.6*dy)->(md,fmax+1.2*dy)
1297     FIN_SI
1298     SINON
1299     DEBUT_SINON
1300     AFFICHER ", f décroît de "
1301     TRACER_SEGMENT (AN[i]+dx,fmax)->(BN[i]-dx,fmin)
1302     TRACER_SEGMENT (md-3*dx,fmax+.9*dy)->(md+3*dx,fmax+.9*dy)

```

```

1303         FIN_SINON
1304         z PREND_LA_VALEUR F1(AN[i]+h)
1305         p1 PREND_LA_VALEUR 0
1306         q1 PREND_LA_VALEUR 0
1307         SI (ntrdi!=0) ALORS
1308             DEBUT_SI
1309             POUR j ALLANT_DE 1 A ntrdi
1310                 DEBUT_POUR
1311                     SI (abs(AN[i]-Vinterdit[j])<.001) ALORS
1312                         DEBUT_SI
1313                             p1 PREND_LA_VALEUR 1
1314                             FIN_SI
1315                         FIN_POUR
1316                     FIN_SI
1317                 SI (p1==1) ALORS
1318                     DEBUT_SI
1319                         SI (yn>0) ALORS
1320                             DEBUT_SI
1321                                 AFFICHER " _ l'infini "
1322                                 FIN_SI
1323                             SINON
1324                                 DEBUT_SINON
1325                                     AFFICHER " + l'infini "
1326                                     FIN_SINON
1327                             FIN_SI
1328                         SINON
1329                             DEBUT_SINON
1330                                 z PREND_LA_VALEUR (F2(z,g))
1331                                 AFFICHER z
1332                                 FIN_SINON
1333                             AFFICHER " à "
1334                                 z PREND_LA_VALEUR F1(BN[i]-h)
1335                                 SI (ntrdi!=0) ALORS
1336                                     DEBUT_SI
1337                                         POUR jj ALLANT_DE 1 A ntrdi
1338                                             DEBUT_POUR
1339                                                 SI (abs(BN[i]-Vinterdit[jj])<.001) ALORS
1340                                                     DEBUT_SI
1341                                                         q1 PREND_LA_VALEUR 1
1342                                                         FIN_SI
1343                                                     SINON
1344                                                         DEBUT_SINON
1345                                                             FIN_SINON
1346                                                     FIN_POUR
1347                                                 FIN_SI
1348                                             SI (q1==1) ALORS
1349                                                 DEBUT_SI
1350                                                     SI (yp>0) ALORS
1351                                                         DEBUT_SI
1352                                                             AFFICHER " _ l'infini "
1353                                                             FIN_SI
1354                                                         SINON
1355                                                             DEBUT_SINON
1356                                                                 AFFICHER " + l'infini "
1357                                                                 FIN_SINON
1358                                                         FIN_SI
1359                                                 SINON
1360                                                     DEBUT_SINON
1361                                                         z PREND_LA_VALEUR (F2(z,g))
1362                                                         AFFICHER z
1363                                                         FIN_SINON
1364                                                 FIN_SINON
1365                                         FIN_POUR
1366                                     AFFICHER " .. "
1367                                         FIN_POUR
1368                                     AFFICHER " .. "

```

```

1369 AFFICHER " "
1370 PAUSE
1371 AFFICHER "          13-A- ETUDE A L'INFINI de (f(x))"
1372 AFFICHER " "
1373 AFFICHER "si la courbe a une branche à _ l'infini, tapez 0,"
1374 AFFICHER "Si elle a une branche en + l'infini, tapez 1,"
1375 AFFICHER "si elle a 2 branches en _ et en + l'infini, tapez 2,"
1376 AFFICHER "si elle n'a pas de branche infinie, tapez 9."
1377 AFFICHER " "
1378 AFFICHER "Regardez bien la courbe avant de vous décider : "
1379 AFFICHER "un mauvais choix bloquera le programme !"
1380 SI (FONC==1) ALORS
1381     DEBUT_SI
1382     hh2 PREND_LA_VALEUR 1
1383     FIN_SI
1384 LIRE to
1385 SI (to==0) ALORS
1386     DEBUT_SI
1387     p PREND_LA_VALEUR (F1(-15*hh2))
1388     q PREND_LA_VALEUR (F1(-17*hh2))
1389     AFFICHER "Si x tend vers - l'infini, lim f(x) = "
1390     SI (abs(p-q)>.02) ALORS
1391         DEBUT_SI
1392         SI (q<0) ALORS
1393             DEBUT_SI
1394             AFFICHER "- l'infini"
1395             FIN_SI
1396             SINON
1397                 DEBUT_SINON
1398                 AFFICHER "+ l'infini"
1399                 FIN_SINON
1400     yn PREND_LA_VALEUR (F1(-15*hh2))/(-15*hh2)
1401     yp PREND_LA_VALEUR (F1(-17*hh2))/(-17*hh2)
1402     SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
1403         DEBUT_SI
1404         AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en - l'infini."
1405         tN PREND_LA_VALEUR ((F1(-17*hh2))-(F1(-15*hh2)))/(-2*hh2)
1406         toN PREND_LA_VALEUR (F1(-17*hh2))+17*hh2*tN
1407         AFFICHER "L'asymptote oblique est // à la droite d'équation : Y = "
1408         tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
1409         AFFICHER tN
1410         AFFICHER ".X "
1411         AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
1412         AFFICHER tN
1413         AFFICHER ".X "
1414         AFFICHER " + "
1415         toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
1416         AFFICHER toN
1417         TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
1418         AFFICHER "ce résultat n'est pas sûr (différence de 2 grands nombres)"
1419         AFFICHER " "
1420         FIN_SI
1421     FIN_SI
1422     SINON
1423         DEBUT_SINON
1424         z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
1425         AFFICHER z
1426         AFFICHER " "
1427         AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale y = "
1428         AFFICHER z
1429         AFFICHER " "
1430         TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
1431         FIN_SINON
1432     FIN_SI
1433     SINON
1434         DEBUT_SINON

```

```

1435 SI (to==1) ALORS
1436   DEBUT_SI
1437   p PREND_LA_VALEUR (F1(15*hh2))
1438   q PREND_LA_VALEUR (F1(17*hh2))
1439   AFFICHER "Si x tend vers + l'infini, lim f(x) = "
1440   SI (abs(q-p)>.02) ALORS
1441     DEBUT_SI
1442     SI (q<0) ALORS
1443       DEBUT_SI
1444       AFFICHER "- l'infini"
1445       FIN_SI
1446     SINON
1447       DEBUT_SINON
1448       AFFICHER "+ l'infini"
1449       FIN_SINON
1450   yn PREND_LA_VALEUR (F1(15*hh2))/(15*hh2)
1451   yp PREND_LA_VALEUR (F1(17*hh2))/(17*hh2)
1452   SI (abs(yn/yp-1)<=.05) ALORS
1453     DEBUT_SI
1454     AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en + l'infini."
1455     tN PREND_LA_VALEUR ((F1(17*hh2))-(F1(15*hh2)))/(2*hh2)
1456     tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
1457     toN PREND_LA_VALEUR (F1(17*hh2))-17*hh2*tN
1458     AFFICHER "L'asymptote oblique est // à la droite d'équation : Y = "
1459     AFFICHER tN
1460     AFFICHER ".X "
1461     AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
1462     AFFICHER tN
1463     AFFICHER ".X "
1464     AFFICHER " + "
1465     toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
1466     AFFICHER toN
1467     TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
1468     AFFICHER "ce résultat n'est pas sûr (différence de 2 grands nombres)"
1469     AFFICHER " "
1470     FIN_SI
1471   FIN_SI
1472   SINON
1473     DEBUT_SINON
1474     z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
1475     AFFICHER z
1476     AFFICHER " "
1477     AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale y = "
1478     AFFICHER z
1479     TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
1480     FIN_SINON
1481   AFFICHER " "
1482   FIN_SI
1483   SINON
1484     DEBUT_SINON
1485     SI (to==2) ALORS
1486       DEBUT_SI
1487       p PREND_LA_VALEUR (F1(-15*hh2))
1488       q PREND_LA_VALEUR (F1(-17*hh2))
1489       AFFICHER "Si x tend vers - l'infini, lim f(x) = "
1490       SI (abs(p-q)>.02) ALORS
1491         DEBUT_SI
1492         SI (q<0) ALORS
1493           DEBUT_SI
1494           AFFICHER "- l'infini"
1495           FIN_SI
1496         SINON
1497           DEBUT_SINON
1498           AFFICHER "+ l'infini"
1499           FIN_SINON
1500       yn PREND_LA_VALEUR (F1(-17*hh2))/(-17*hh2)

```

```

1501      yp PREND_LA_VALEUR (F1(-15*hh2))/(-15*hh2)
1502      SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
1503          DEBUT_SI
1504              AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en - l'infini."
1505              tN PREND_LA_VALEUR ((F1(-17*hh2))-(F1(-15*hh2)))/(-2*hh2)
1506              toN PREND_LA_VALEUR (F1(-17*hh2))+17*hh2*tN
1507              AFFICHER "L'asymptote oblique est // à la droite d'équation : Y
= "
1508                  tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
1509                  AFFICHER tN
1510                  AFFICHER ".X "
1511                  AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
1512                  AFFICHER tN
1513                  AFFICHER ".X "
1514                  AFFICHER " + "
1515                  toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
1516                  AFFICHER toN
1517                  AFFICHER "ce résultat n'est pas sûr (différence de 2 grands
nombres)"
1518                      TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
1519                      AFFICHER " "
1520                      FIN_SI
1521      FIN_SI
1522      SINON
1523          DEBUT_SINON
1524              z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
1525              AFFICHER z
1526              AFFICHER " "
1527              AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale y = "
1528              AFFICHER z
1529              TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
1530              FIN_SINON
1531      p PREND_LA_VALEUR (F1(15*hh2))
1532      q PREND_LA_VALEUR (F1(17*hh2))
1533      AFFICHER "Si x tend vers + l'infini, lim f(x) = "
1534      SI (abs(q-p)>.02) ALORS
1535          DEBUT_SI
1536              SI (q<0) ALORS
1537                  DEBUT_SI
1538                      AFFICHER "- l'infini"
1539                  FIN_SI
1540              SINON
1541                  DEBUT_SINON
1542                      AFFICHER "+ l'infini"
1543                  FIN_SINON
1544      yn PREND_LA_VALEUR (F1(17*hh2))/(17*hh2)
1545      yp PREND_LA_VALEUR (F1(15*hh2))/(15*hh2)
1546      SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
1547          DEBUT_SI
1548              AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en + l'infini."
1549              tN PREND_LA_VALEUR ((F1(17*hh2))-(F1(15*hh2)))/(2*hh2)
1550              toN PREND_LA_VALEUR (F1(17*hh2))-17*hh2*tN
1551              AFFICHER "L'asymptote oblique est // à la droite d'équation : Y
= "
1552                  tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
1553                  AFFICHER tN
1554                  AFFICHER ".X "
1555                  AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
1556                  AFFICHER tN
1557                  AFFICHER ".X "
1558                  AFFICHER " + "
1559                  toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
1560                  AFFICHER toN
1561                  AFFICHER "ce résultat n'est pas sûr (différence de 2 grands
nombres)"
1562                      TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)

```

```

1563             AFFICHER " "
1564             FIN_SI
1565         FIN_SI
1566         SINON
1567             DEBUT_SINON
1568             z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
1569             AFFICHER z
1570             AFFICHER " "
1571             AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale y = "
1572             AFFICHER z
1573             TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
1574             FIN_SINON
1575         AFFICHER "... "
1576         FIN_SI
1577     FIN_SINON
1578     FIN_SINON
1579     AFFICHER " "
1580     AFFICHER "             14-A- EQUATIONS ET TRACE de tangentes de f(x)"
1581     h PREND_LA_VALEUR pow(10,-10)
1582     AFFICHER "Combien de tangentes voulez-vous tracer ?"
1583     LIRE n
1584     AFFICHER "IMPERATIF : la tangente a lieu en UN POINT DE LA COURBE."
1585     AFFICHER "Son abscisse ne doit pas être une valeur interdite,"
1586     AFFICHER "ni donner à f(x) la forme indéterminée 0/0,"
1587     AFFICHER "sinon le programme s'arrête sur ERREUR."
1588     AFFICHER " "
1589     h PREND_LA_VALEUR .0000001112
1590     POUR jj ALLANT_DE 1 A n
1591         DEBUT_POUR
1592         AFFICHER " "
1593         PAUSE
1594         AFFICHER "             Vous avez choisi : a = "
1595         LIRE a
1596         AFFICHER a
1597         q1 PREND_LA_VALEUR 0
1598         p1 PREND_LA_VALEUR 0
1599         POUR i ALLANT_DE 1 A Ntrdsqrt
1600             DEBUT_POUR
1601             SI (abs(a-VntrdSqrt[i])<=.001) ALORS
1602                 DEBUT_SI
1603                 p1 PREND_LA_VALEUR p1+1
1604                 FIN_SI
1605             FIN_POUR
1606         SI (p1!=0) ALORS
1607             DEBUT_SI
1608             AFFICHER " H E L A S !... La fonction n'est pas définie en ce point :=)"
1609             AFFICHER "             Choisissez un autre point : "
1610             AFFICHER " "
1611             PAUSE
1612             FIN_SI
1613         SINON
1614             DEBUT_SINON
1615             SI (q1!=0) ALORS
1616                 DEBUT_SI
1617                 AFFICHER "La tangente est une droite verticale d'équation x = "
1618                 AFFICHER a
1619                 TRACER_SEGMENT (a,ymin)->(a,ymax)
1620                 PAUSE
1621                 FIN_SI
1622             SINON
1623                 DEBUT_SINON
1624                 POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
1625                     DEBUT_POUR
1626                     SI (abs(a-A22[ii])<.0001) ALORS
1627                         DEBUT_SI
1628                         a PREND_LA_VALEUR a+3*h

```

```

1629         FIN_SI
1630         SI (abs(a-B22[ii])<.0001) ALORS
1631             DEBUT_SI
1632                 a PREND_LA_VALEUR a-3*h
1633                 FIN_SI
1634             FIN_POUR
1635         m PREND_LA_VALEUR (F1(a+h)-F1(a))/h
1636         AFFICHER "SI ERREUR, vérifiez que le point choisi € bien à la courbe
:=(" "
1637         AFFICHER "                               SINON :=) "
1638         SI (abs(m)>100) ALORS
1639             DEBUT_SI
1640                 AFFICHER "La tangente est une droite verticale d'équation x = "
1641                 AFFICHER a
1642                 TRACER_SEGMENT (a,ymin)->(a,ymax)
1643                 FIN_SI
1644             SINON
1645                 DEBUT_SINON
1646                 p PREND_LA_VALEUR (F1(a)-m*a)
1647                 AFFICHER "L'équation de la tangente est Y = "
1648                 g PREND_LA_VALEUR 100000
1649                 z PREND_LA_VALEUR F2(m,g)
1650                 AFFICHER z
1651                 AFFICHER ".X "
1652                 SI (p>=0) ALORS
1653                     DEBUT_SI
1654                         AFFICHER " + "
1655                         FIN_SI
1656                     z PREND_LA_VALEUR F2(p,g)
1657                     AFFICHER z
1658                     TRACER_SEGMENT (xmin,m*xmin+p)->(xmax,m*xmax+p)
1659                     SI (abs(m)<=.01) ALORS
1660                         DEBUT_SI
1661                             AFFICHER "La tangente est une droite horizontale d'équation Y
= "
1662                             yn PREND_LA_VALEUR (F1(a+.0000001))
1663                             yn PREND_LA_VALEUR F2(yn,g)
1664                             AFFICHER yn
1665                             TRACER_SEGMENT (xmin,yn)->(xmax,yn)
1666                             PAUSE
1667                             FIN_SI
1668                         FIN_SINON
1669                     FIN_SINON
1670             FIN_SINON
1671         FIN_POUR
1672     AFFICHER " "
1673     PAUSE
1674     AFFICHER "                               15-A- INTEGRALES ET CALCULS D'AIRES de f(x) "
1675     AFFICHER "calcul de l'aire comprise entre la courbe, l'axe des abscisses"
1676     AFFICHER "ou bien avec une droite d'équation y = ax + b,"
1677     AFFICHER "et les droites d'équation x = a et x = b,"
1678     AFFICHER "                               combien d'intervalles voulez-vous étudier ?"
1679     LIRE n
1680     POUR jj ALLANT_DE 1 A n
1681         DEBUT_POUR
1682             AFFICHER "Donnez a et b, bornes de l'intervalle"
1683             LIRE a
1684             LIRE b
1685             AFFICHER " "
1686             AFFICHER "Si vous voulez l'aire entre Cf et x'0x, TAPEZ 1"
1687             AFFICHER "Pour l'aire entre Cf et D, tapez un autre nombre."
1688             AFFICHER "Vous vous décidez pour le cas "
1689             LIRE TAU
1690             AFFICHER TAU
1691             m PREND_LA_VALEUR 0
1692             p PREND_LA_VALEUR 0

```

```

1693     SI (TAU!=1) ALORS
1694         DEBUT_SI
1695         AFFICHER "Si la droite en question est une asymptote oblique,"
1696         AFFICHER "remontez avec la molette et retrouvez son m et p."
1697         AFFICHER "Sinon, donnez m et p d'une droite D d'équation y=mx+p."
1698         PAUSE
1699         LIRE m
1700         LIRE p
1701         AFFICHER "Vous cherchez l'aire comprise entre Cf et la droite D"
1702         AFFICHER "d'équation y = "
1703         AFFICHER m
1704         AFFICHER ".X + "
1705         AFFICHER p
1706         AFFICHER " et les verticales en x = "
1707         AFFICHER a
1708         AFFICHER " et x = "
1709         AFFICHER b
1710         AFFICHER "dont voici le tracé :"
1711         TRACER_SEGMENT (xmin,m*xmin+p)->(xmax,m*xmax+p)
1712         AFFICHER "EN CAS D'ERREUR : il est possible que l'intervalle choisi"
1713         AFFICHER "                               n'ait pas été défini précédemment !"
1714         FIN_SI
1715     // Tests pour éviter les valeurs interdites.
1716     t PREND_LA_VALEUR 0
1717     SI (Ntrdsqrt!=0) ALORS
1718         DEBUT_SI
1719         POUR j ALLANT_DE 1 A Ntrdsqrt
1720             DEBUT_POUR
1721             SI (abs(a-VntrdSqrt[j])<=.001 OU abs(b-VNTRDITlog[j])<=.001 OU
a<=VntrdSqrt[j] ET VntrdSqrt[j]<=b) ALORS
1722                 DEBUT_SI
1723                 t PREND_LA_VALEUR t+1
1724                 FIN_SI
1725             FIN_POUR
1726         FIN_SI
1727     SI (t!=0) ALORS
1728         DEBUT_SI
1729         AFFICHER " "
1730         AFFICHER "     IMPOSSIBLE ! L'intervalle contient une valeur interdite,"
1731         AFFICHER "     l'aire demandée ne peut être calculée."
1732         AFFICHER "     Choisissez un autre intervalle."
1733         FIN_SI
1734     SINON
1735         DEBUT_SINON
1736         a2 PREND_LA_VALEUR 0
1737         b2 PREND_LA_VALEUR 0
1738         h PREND_LA_VALEUR (b-a)/10000.2312
1739         xn PREND_LA_VALEUR a+.000011212
1740         X1 PREND_LA_VALEUR a
1741         xp PREND_LA_VALEUR a+h
1742         POUR j ALLANT_DE 1 A 10000
1743             DEBUT_POUR
1744             TANT_QUE (xp<=b-.0001021212) FAIRE
1745                 DEBUT_TANT_QUE
1746                 xp PREND_LA_VALEUR xn+h
1747                 yn PREND_LA_VALEUR (F1(xn))-m*xn-p
1748                 a2 PREND_LA_VALEUR a2+h*yn
1749                 yp PREND_LA_VALEUR (F1(xp))-m*xp-p
1750                 b2 PREND_LA_VALEUR b2+h*yp
1751                 xn PREND_LA_VALEUR xp
1752                 xp PREND_LA_VALEUR xp+h
1753             FIN_TANT_QUE
1754         FIN_POUR
1755         X1 PREND_LA_VALEUR a
1756         TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,(F1(X1)))
1757         X1 PREND_LA_VALEUR a

```

```

1758      h PREND_LA_VALEUR (b-X1)/999.7854
1759      POUR j ALLANT_DE 1 A 1000
1760          DEBUT_POUR
1761              SI (abs(m*X1+p-(F1(X1)))>=.01) ALORS
1762                  DEBUT_SI
1763                      TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,(F1(X1)))
1764                      FIN_SI
1765          TANT_QUE (X1<=b-.0013212) FAIRE
1766              DEBUT_TANT_QUE
1767                  SI (jj==1 OU jj>3) ALORS
1768                      DEBUT_SI
1769                          TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,(F1(X1)))
1770                          FIN_SI
1771                  SI (jj==2) ALORS
1772                      DEBUT_SI
1773                          TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,(F1(X1)))
1774                          FIN_SI
1775                  SI (jj==3) ALORS
1776                      DEBUT_SI
1777                          TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,(F1(X1)))
1778                          FIN_SI
1779                          TRACER_SEGMENT (b,m*b+p)->(b,(F1(b))-m*b-p)
1780                          X1 PREND_LA_VALEUR X1+h
1781                          FIN_TANT_QUE
1782          FIN_POUR
1783      z PREND_LA_VALEUR abs(b2+a2)/2
1784      AFFICHER " "
1785      AFFICHER "Donnez en cm l'unité sur l'axe Ox : u = "
1786      LIRE ar
1787      AFFICHER ar
1788      AFFICHER "Donnez en cm l'unité sur l'axe Oy : v = "
1789      LIRE br
1790      AFFICHER br
1791      AFFICHER " "
1792      AFFICHER "A = | $ ("
1793      AFFICHER a
1794      AFFICHER " ; "
1795      AFFICHER b
1796      AFFICHER " ) f(x).dx| = "
1797      AFFICHER "En unités d'aire, S = "
1798      AFFICHER z
1799      AFFICHER " u.v"
1800      AFFICHER "Or u = "
1801      AFFICHER ar
1802      AFFICHER " cm et v = "
1803      AFFICHER br
1804      AFFICHER ", alors S = "
1805      z PREND_LA_VALEUR z*ar*br
1806      AFFICHER z
1807      AFFICHER " cm^2"
1808      AFFICHER " "
1809      AFFICHER "Si la zone colorée présente 2 parties en forme de 'papillon',"
1810      AFFICHER "le résultat affiché est la différence de leur aire."
1811      FIN_SINON
1812      AFFICHER " ..... "
1813      FIN_POUR
1814      PAUSE
1815      AFFICHER " * * *"
1816      AFFICHER " 16-A - SIGNE de la fonction f(x)"
1817      AFFICHER " "
1818      AFFICHER " liste des éléments du tableau des signes"
1819      g PREND_LA_VALEUR 1000
1820      n PREND_LA_VALEUR 1
1821      Ntrv1 PREND_LA_VALEUR 0
1822      h PREND_LA_VALEUR .000011
1823      POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR

```

```

1824     DEBUT_POUR
1825     n1 PREND_LA_VALEUR N11[ii]
1826     n2 PREND_LA_VALEUR N22[ii]
1827     FIN_POUR
1828     POUR j ALLANT_DE 1 A n2
1829     DEBUT_POUR
1830     AFFICHER UA[j]
1831     AN[j] PREND_LA_VALEUR UA[j]
1832     AFFICHER " ; "
1833     FIN_POUR
1834     AFFICHER " "
1835     PAUSE
1836     N11[1] PREND_LA_VALEUR 1
1837     N22[1] PREND_LA_VALEUR CTI[1]
1838     POUR ii ALLANT_DE 2 A NBR
1839     DEBUT_POUR
1840     SI (A22[ii]==B22[ii-1]) ALORS
1841     DEBUT_SI
1842     N11[ii] PREND_LA_VALEUR N22[ii-1]
1843     N22[ii] PREND_LA_VALEUR N11[ii]+CTR[ii]+1
1844     FIN_SI
1845     SINON
1846     DEBUT_SINON
1847     N11[ii] PREND_LA_VALEUR N22[ii-1]+1
1848     N22[ii] PREND_LA_VALEUR N11[ii]+CTR[ii]+1
1849     FIN_SINON
1850     FIN_POUR
1851     POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
1852     DEBUT_POUR
1853     AFFICHER "signe sur "
1854     AFFICHER ii
1855     AFFICHER " ème intrvl :"
1856     n1 PREND_LA_VALEUR N11[ii]
1857     n2 PREND_LA_VALEUR N22[ii]
1858     POUR i ALLANT_DE n1 A n2-1
1859     DEBUT_POUR
1860     SI (i==n1) ALORS
1861     DEBUT_SI
1862     AN[i] PREND_LA_VALEUR A22[ii]
1863     BN[i] PREND_LA_VALEUR UA[i+1]
1864     FIN_SI
1865     SI (i>n1 ET i<n2) ALORS
1866     DEBUT_SI
1867     AN[i] PREND_LA_VALEUR UA[i]
1868     BN[i] PREND_LA_VALEUR UA[i+1]
1869     FIN_SI
1870     SI (i==n2) ALORS
1871     DEBUT_SI
1872     AN[i] PREND_LA_VALEUR BN[i-1]
1873     BN[i] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
1874     FIN_SI
1875     a PREND_LA_VALEUR AN[i]+h
1876     b PREND_LA_VALEUR BN[i]-h
1877     md PREND_LA_VALEUR .5*(a+b)
1878     yn PREND_LA_VALEUR (F1(md))
1879     SI (yn>0) ALORS
1880     DEBUT_SI
1881     AFFICHER " □ f(x) est POSITIVE "
1882     Ntrvl PREND_LA_VALEUR Ntrvl+1
1883     A11[Ntrvl] PREND_LA_VALEUR AN[i]
1884     B11[Ntrvl] PREND_LA_VALEUR BN[i]
1885     AFFICHER AN[i]
1886     AFFICHER " ; "
1887     AFFICHER BN[i]
1888     FIN_SI
1889     SINON

```

```

1890         DEBUT_SINON
1891         AFFICHER " f(x) est négative sur "
1892         AFFICHER AN[i]
1893         AFFICHER " ; "
1894
1895         AFFICHER BN[i]
1896         FIN_SINON
1897     FIN_POUR
1898     FIN_POUR
1899     AFFICHER "... "
1900     PAUSE
1901     AFFICHER "  REMARQUE : les fonctions log et racine carrée de f(x) sont"
1902     AFFICHER "définies sur les intervalles où f(x)>0 pour l'une, >=0 pour
l'autre."
1903     g PREND_LA_VALEUR 10000
1904     POUR in1 ALLANT_DE 1 A Ntrv1
1905         DEBUT_POUR
1906         AFFICHER " / "
1907         AFFICHER A11[in1]
1908         AFFICHER " ; "
1909         AFFICHER B11[in1]
1910         AFFICHER " /"
1911         FIN_POUR
1912     AFFICHER " "
1913     AFFICHER "                l'étude de f(x) peut s'arrêter là "
1914     AFFICHER "                ou se poursuivre avec l'étude de V(f(x) ou de Ln(f(x))"
1915     AFFICHER " "
1916     AFFICHER "                *****"
1917     PAUSE
1918     AFFICHER "                DEUXIEME PARTIE, un choix est à faire : "
1919     AFFICHER "                "
1920     AFFICHER "                *****"
1921     AFFICHER "  ~~ Si vous voulez arrêter l'étude de f(x), tapez 1"
1922     AFFICHER "  ~~ pour étudier la racine carrée de f(x), tapez 2"
1923     AFFICHER "  ~~ pour étudier le log népérien de f(x), tapez 3"
1924     AFFICHER " "
1925     AFFICHER "                REMARQUE : Ne touchez pas à f(x),"
1926     AFFICHER "  le programme effectue le changement nécessaire."
1927     AFFICHER "                Vous vous décidez pour 1, ou 2, ou 3 ?"
1928     LIRE UraCLog
1929     SI (UraCLog==1) ALORS
1930         DEBUT_SI
1931         AFFICHER "                "
1932         FIN_SI
1933     SINON
1934         DEBUT_SINON
1935         AFFICHER " "
1936         AFFICHER "Vous avez choisi de quitter f(x) pour étudier son log ou sa
racine carrée."
1937         AFFICHER "Ne touchez à rien, LOG et SQRT sont implicites dans le
programme."
1938         AFFICHER " "
1939         AFFICHER "l'écran s'efface se préparant à recevoir le graphique de SQRT ou
LOG."
1940         AFFICHER "                la fenêtre reste inchangée."
1941         PAUSE
1942         EFFACER_GRAPHIQUE
1943         AFFICHER "                *****"
1944         AFFICHER "                B - C - PARTIE COMMUNE à SQRT(f(x)) et LOG(f(x))"
1945         AFFICHER "                *****"
1946         g PREND_LA_VALEUR 10000
1947         SI (UraCLog<=3) ALORS
1948             DEBUT_SI
1949             AFFICHER "Après une partie commune à LOG(f(x)) et SQRT(f(x)), "
1950             AFFICHER "l'étude se poursuivra avec la fonction de votre choix."
1951             PAUSE

```

```

1952 AFFICHER "Voici les intervalles où ces fonctions sont définies : "
1953 POUR ii ALLANT_DE 1 A Ntrvl
1954 DEBUT_POUR
1955 AFFICHER " / "
1956 AFFICHER A11[ii]
1957 AFFICHER " ; "
1958 AFFICHER B11[ii]
1959 AFFICHER " /"
1960 FIN_POUR
1961 AFFICHER " "
1962 intrvl PREND_LA_VALEUR Ntrvl
1963 ctr PREND_LA_VALEUR 1
1964 PAUSE
1965 AFFICHER " 1-B-C-REDUCTION des INTERVALLES de définition"
1966 AFFICHER "Evitant le passage intempestif d'un intervalle admis à son
voisin interdit,"
1967 AFFICHER "on aménage un 'no man's land', en s'éloignant des
'frontières'."
1968 AFFICHER " "
1969 AFFICHER "Rassurez-vous, tous les résultats intermédiaires restent
inchangés."
1970 AFFICHER "seules les bornes des intervalles sont modifiées dès la 5ème
décimale."
1971 PAUSE
1972 j PREND_LA_VALEUR 1
1973 AFFICHER " Voici les intervalles après leur modification : "
1974 g PREND_LA_VALEUR 10000
1975 POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
1976 DEBUT_POUR
1977 md PREND_LA_VALEUR .5*(A11[i]+B11[i])
1978 SI (F1(md)>=0) ALORS
1979 DEBUT_SI
1980 AFFICHER "Intervalle N° "
1981 AFFICHER i
1982 AFFICHER " : /"
1983 X1 PREND_LA_VALEUR A11[i]
1984 A22[j] PREND_LA_VALEUR X1
1985 AFFICHER X1
1986 AFFICHER " ; "
1987 X2 PREND_LA_VALEUR B11[i]
1988 AFFICHER X2
1989 AFFICHER " /, "
1990 A11[i] PREND_LA_VALEUR X1
1991 B11[i] PREND_LA_VALEUR X2
1992 B22[j] PREND_LA_VALEUR X2
1993 FIN_SI
1994 j PREND_LA_VALEUR j+1
1995 FIN_POUR
1996 NBR PREND_LA_VALEUR j-1
1997 AFFICHER " on va traiter les "
1998 AFFICHER NBR
1999 AFFICHER " nouveaux intervalles : "
2000 PAUSE
2001 ntrdi PREND_LA_VALEUR Ntrdsqrt
2002 SI (ntrdi!=0) ALORS
2003 DEBUT_SI
2004 AFFICHER " "
2005 SI (UracLog==2) ALORS
2006 DEBUT_SI
2007 AFFICHER " 2-B-C- LISTE DES VALEURS INTERDITES de
V(f(x))"
2008 AFFICHER " { "
2009 POUR i ALLANT_DE 1 A Ntrdsqrt
2010 DEBUT_POUR
2011 Vinterdit[i] PREND_LA_VALEUR VntrdSqrt[i]
2012 z PREND_LA_VALEUR F2(Vinterdit[i],g)

```

```

2013          AFFICHER z
2014          TRACER_SEGMENT (z,ymin)->(z,ymax)
2015          TRACER_SEGMENT (Vinterdit[i]-.03,ymin)-
>(Vinterdit[i]-.03,fmax+1.3*dy)
2016          TRACER_SEGMENT (Vinterdit[i]+.03,ymin)-
>(Vinterdit[i]+.03,fmax+1.3*dy)
2017          AFFICHER " ; "
2018          FIN_POUR
2019          AFFICHER " } ... "
2020          FIN_SI
2021          FIN_SI
2022          AFFICHER " "
2023          SI (UracLog==3) ALORS
2024          DEBUT_SI
2025          AFFICHER "          3-B-C- RECHERCHE DES VALEURS INTERDITES de
log(f(x))"
2026          AFFICHER " D'abord, il y a les "
2027          AFFICHER Nzero
2028          AFFICHER " solutions de f(x) = 0 que voici : "
2029          POUR j ALLANT_DE 1 A Nzero
2030          DEBUT_POUR
2031          VV[j] PREND_LA_VALEUR ZF[j]
2032          AFFICHER VV[j]
2033          AFFICHER " ; "
2034          FIN_POUR
2035          AFFICHER "... "
2036          AFFICHER " Ensuite, les "
2037          AFFICHER Ntrdsqrt
2038          AFFICHER " solutions de 1/f(x) = 0, que voici : "
2039          POUR j ALLANT_DE Nzero+1 A Nzero+Ntrdsqrt
2040          DEBUT_POUR
2041          VV[j] PREND_LA_VALEUR VntrdSqrt[j-Nzero]
2042          AFFICHER VV[j]
2043          AFFICHER " ; "
2044          FIN_POUR
2045          AFFICHER "... "
2046          PAUSE
2047          AFFICHER " il suffit de les regrouper dans une liste."
2048          AFFICHER " "
2049          AFFICHER "          4-B-C- VALEURS INTERDITES de log(f(x))"
2050          Ntrdlog PREND_LA_VALEUR ntrdi+Nzero
2051          POUR j ALLANT_DE 1 A Ntrdlog
2052          DEBUT_POUR
2053          VNTRDITlog[j] PREND_LA_VALEUR VV[j]
2054          z PREND_LA_VALEUR F2(VNTRDITlog[j],g)
2055          AFFICHER z
2056          TRACER_SEGMENT (z,ymin)->(z,ymax)
2057          TRACER_SEGMENT (VNTRDITlog[j]-.03,ymin)-
>(VNTRDITlog[j]-.03,fmax+1.3*dy)
2058          TRACER_SEGMENT (VNTRDITlog[j]+.03,ymin)-
>(VNTRDITlog[j]+.03,fmax+1.3*dy)
2059          AFFICHER " ; "
2060          FIN_POUR
2061          AFFICHER "... "
2062          PAUSE
2063          FIN_SI
2064          FIN_SI
2065          AFFICHER " "
2066          AFFICHER " Préparation du tableau de variations dans la fenêtre."
2067          TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmin+.2*dy)->(xmin+3*dx,fmax-.1*dy)
2068          TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax-.1*dy)->(xmin+6*dx,fmax-.1*dy)
2069          TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax-.5*dy)->(xmin+5*dx,fmax-.5*dy)
2070          TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax+.7*dy)->(xmin+5*dx,fmax+.7*dy)
2071          TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax+1*dy)->(xmin+6*dx,fmax+1*dy)
2072          TRACER_SEGMENT (xmin+3*dx,fmax+.4*dy)->(xmin+3*dx,fmax+1.*dy)
2073          TRACER_SEGMENT (xmin+9*dx,ymin)->(xmin+9*dx,fmax+1.3*dy)

```

```

2074 TRACER_POINT (xmin+6*dx, fmax+1.2*dy)
2075 TRACER_SEGMENT (xmin, fmax+1.3*dy)->(xmax, fmax+1.3*dy)
2076 TRACER_SEGMENT (xmin, fmax+.15*dy)->(xmax, fmax+.15*dy)
2077 TRACER_POINT (0,0)
2078 TRACER_POINT (.1,0)
2079 TRACER_POINT (-.1,0)
2080 TRACER_POINT (0,.1)
2081 TRACER_POINT (0,-.1)
2082 TRACER_SEGMENT (xmin,0)->(xmax,0)
2083 TRACER_SEGMENT (0,ymin)->(0,ymax)
2084 PAUSE
2085 AFFICHER " "
2086 AFFICHER "          ====="
2087 SI (UracLog==2) ALORS
2088   DEBUT_SI
2089   AFFICHER "          *****"
2090   AFFICHER "          DEUXIEME PARTIE"
2091   AFFICHER "          ETUDE DE sqrt(f(x))"
2092   AFFICHER "          *****"
2093   AFFICHER " "
2094   AFFICHER "          5-B- ASYMPTOTES VERTICALES de V(f(x) "
2095   POUR k ALLANT_DE 1 A ntrdi
2096     DEBUT_POUR
2097     AFFICHER "          X = "
2098     z PREND_LA_VALEUR round(floor(1000*Vinterdit[k]))/1000
2099     AFFICHER z
2100     TRACER_SEGMENT (Vinterdit[k],ymin)->(Vinterdit[k],ymax)
2101     TRACER_SEGMENT (Vinterdit[k]-.03,ymin)->(Vinterdit[k]-.03, fmax+1.3*dy)
2102     TRACER_SEGMENT (Vinterdit[k]+.03,ymin)->(Vinterdit[k]+.03, fmax+1.3*dy)
2103     FIN_POUR
2104   AFFICHER " "
2105   AFFICHER "          6-B- LIMITES aux bornes des INTERVALLES de
V(f(x))"
2106   AFFICHER " "
2107   h PREND_LA_VALEUR .0000011212
2108   POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
2109     DEBUT_POUR
2110     yp PREND_LA_VALEUR F1(A22[ii]+h)
2111     yn PREND_LA_VALEUR F1(B22[ii]-h)
2112     A11[ii] PREND_LA_VALEUR A22[ii]
2113     B11[ii] PREND_LA_VALEUR B22[ii]
2114     FIN_POUR
2115   PAUSE
2116   POUR kk ALLANT_DE 1 A NBR
2117     DEBUT_POUR
2118     p1 PREND_LA_VALEUR 0
2119     q1 PREND_LA_VALEUR 0
2120     SI (Ntrdsqrt!=0) ALORS
2121       DEBUT_SI
2122       POUR ii ALLANT_DE 1 A Ntrdsqrt
2123         DEBUT_POUR
2124         SI (abs(A11[kk]-VntrdSqrt[ii])<.001) ALORS
2125           DEBUT_SI
2126           p1 PREND_LA_VALEUR 1
2127           AFFICHER "pour x = "
2128           AFFICHER A11[kk]
2129           AFFICHER " , lim f(x) = + l'infini"
2130           FIN_SI
2131         SINON
2132           DEBUT_SINON
2133           SI (abs(B11[kk]-VntrdSqrt[ii])<.001) ALORS
2134             DEBUT_SI
2135             q1 PREND_LA_VALEUR 1
2136             AFFICHER "pour x = "
2137             AFFICHER B11[kk]
2138             AFFICHER " , lim f(x) = + l'infini"

```

```

2139             FIN_SI
2140             SINON
2141                 DEBUT_SINON
2142                 AFFICHER " lorsque x tend vers "
2143                 AFFICHER B11[kk]
2144                 q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(B11[kk]-2*h))
2145                 AFFICHER ", f(x) tend vers "
2146                 z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2147                 AFFICHER z
2148                 FIN_SINON
2149             FIN_SINON
2150         FIN_POUR
2151     FIN_SI
2152     SINON
2153         DEBUT_SINON
2154         AFFICHER " lorsque x tend vers "
2155         z PREND_LA_VALEUR F2(A11[kk],g)
2156         AFFICHER z
2157         q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(A11[kk]+2*h))
2158         AFFICHER ", f(x) tend vers "
2159         q PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2160         AFFICHER q
2161         AFFICHER " lorsque x tend vers "
2162         z PREND_LA_VALEUR F2(B11[kk],g)
2163         AFFICHER z
2164         q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(B11[kk]-2*h))
2165         AFFICHER ", f(x) tend vers "
2166         q PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2167         AFFICHER q
2168         FIN_SINON
2169     FIN_POUR
2170     PAUSE
2171     AFFICHER " "
2172     AFFICHER "          7-B- TABLEAU DE VALEURS de V(f(x))"
2173     AFFICHER " "
2174     AFFICHER "Partant du début de chaque intervalle, donnez le pas : "
2175     LIRE ar
2176     h PREND_LA_VALEUR .0000012112
2177     POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
2178         DEBUT_POUR
2179         a PREND_LA_VALEUR A11[i]+h
2180         b PREND_LA_VALEUR B11[i]-h
2181         X1 PREND_LA_VALEUR a
2182         TANT_QUE (X1<b-h) FAIRE
2183             DEBUT_TANT_QUE
2184             yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(X1+h))
2185             TRACER_POINT (X1,yn)
2186             AFFICHER " | X = "
2187             X1 PREND_LA_VALEUR F2(X1,g)
2188             AFFICHER X1
2189             AFFICHER " Y = "
2190             SI (abs(yn)>30000*kmlt) ALORS
2191                 DEBUT_SI
2192                 AFFICHER " indéfini"
2193                 FIN_SI
2194             SINON
2195                 DEBUT_SINON
2196                 z PREND_LA_VALEUR round(floor(1000*yn))/1000
2197                 AFFICHER z
2198                 AFFICHER " |"
2199                 FIN_SINON
2200             X1 PREND_LA_VALEUR X1+ar
2201         FIN_TANT_QUE
2202     PAUSE
2203     AFFICHER " "
2204     FIN_POUR

```

```

2205 AFFICHER " 8-B- COURBE REPRESENTATIVE de V(f(x))"
2206 AFFICHER " "
2207 AFFICHER "Rappel des intervalles de définition : "
2208 POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
2209 DEBUT_POUR
2210 AFFICHER "Intervalle N° "
2211 AFFICHER i
2212 AFFICHER " cad /"
2213 AFFICHER A11[i]
2214 AFFICHER " ; "
2215 AFFICHER B11[i]
2216 AFFICHER "/"
2217 FIN_POUR
2218 POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
2219 DEBUT_POUR
2220 h PREND_LA_VALEUR (B11[i]-A11[i])/9999.7654
2221 a PREND_LA_VALEUR A11[i]+.00013231
2222 POUR jj ALLANT_DE 1 A 10000
2223 DEBUT_POUR
2224 SI (a<=B11[i]-h) ALORS
2225 DEBUT_SI
2226 TRACER_SEGMENT (a,sqrt(F1(a)))->(a+h,sqrt(F1(a+h)))
2227 a PREND_LA_VALEUR a+h
2228 FIN_SI
2229 FIN_POUR
2230 FIN_POUR
2231 PAUSE
2232 AFFICHER " "
2233 AFFICHER " 9-B- TABLEAU DE VARIATIONS de V(f(x))"
2234 AFFICHER " "
2235 n PREND_LA_VALEUR 1
2236 g PREND_LA_VALEUR 10000
2237 h PREND_LA_VALEUR .0000011212
2238 POUR jj ALLANT_DE 1 A intrvl
2239 DEBUT_POUR
2240 a PREND_LA_VALEUR A11[jj]+h
2241 b PREND_LA_VALEUR B11[jj]-h
2242 SI (abs(b-a)<=.0001) ALORS
2243 DEBUT_SI
2244 AFFICHER " "
2245 AFFICHER "La courbe admet une tangente horizontale en x = "
2246 z PREND_LA_VALEUR F2(a,g)
2247 AFFICHER z
2248 AFFICHER " "
2249 FIN_SI
2250 SINON
2251 DEBUT_SINON
2252 yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(a))
2253 yp PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(b))
2254 AFFICHER "~ si x varie de "
2255 xn PREND_LA_VALEUR A11[jj]
2256 xn PREND_LA_VALEUR F2(xn,g)
2257 AFFICHER xn
2258 AFFICHER " à "
2259 xp PREND_LA_VALEUR B11[jj]
2260 xp PREND_LA_VALEUR F2(xp,g)
2261 AFFICHER xp
2262 md PREND_LA_VALEUR .5*(A11[jj]+B11[jj])
2263 SI (yn<yp) ALORS
2264 DEBUT_SI
2265 AFFICHER ", f croît de "
2266 TRACER_SEGMENT (A11[jj]+dx,fmin)->(B11[jj]-dx,fmax)
2267 TRACER_SEGMENT (md-3*dx,fmax+.6*dy)->(md+3*dx,fmax+.6*dy)
2268 TRACER_SEGMENT (md,fmax+.3*dy)->(md,fmax+.9*dy)
2269 FIN_SI
2270 SINON

```

```

2271         DEBUT_SINON
2272         AFFICHER ", f décroît de "
2273         TRACER_SEGMENT (A11[jj]+dx, fmax)->(B11[jj]-dx, fmin)
2274         TRACER_SEGMENT (md-3*dx, fmax+.6*dy)->(md+3*dx, fmax+.6*dy)
2275         FIN_SINON
2276     SI (abs(yn)>=30000*kmlt) ALORS
2277         DEBUT_SI
2278         SI (yn<0) ALORS
2279             DEBUT_SI
2280             AFFICHER " _ l'infini "
2281             FIN_SI
2282             SINON
2283                 DEBUT_SINON
2284                 AFFICHER " + l'infini "
2285                 FIN_SINON
2286             FIN_SI
2287         SINON
2288             DEBUT_SINON
2289             z PREND_LA_VALEUR F2(yn,g)
2290             AFFICHER z
2291             FIN_SINON
2292         AFFICHER " à "
2293         SI (abs(yp)>=30000*kmlt) ALORS
2294             DEBUT_SI
2295             SI (yp<0) ALORS
2296                 DEBUT_SI
2297                 AFFICHER " _ l'infini "
2298                 FIN_SI
2299                 SINON
2300                     DEBUT_SINON
2301                     AFFICHER " + l'infini "
2302                     FIN_SINON
2303             FIN_SI
2304         SINON
2305             DEBUT_SINON
2306             z PREND_LA_VALEUR F2(yp,g)
2307             AFFICHER z
2308             FIN_SINON
2309         a PREND_LA_VALEUR b
2310         FIN_SINON
2311     FIN_POUR
2312     AFFICHER " "
2313     PAUSE
2314     AFFICHER "          10-B- ETUDE A L'INFINI de V(f(x))"
2315     AFFICHER " "
2316     AFFICHER "si la courbe a une branche à _ l'infini, tapez 0,"
2317     AFFICHER "Si elle a une branche en + l'infini, tapez 1,"
2318     AFFICHER "si elle a 2 branches en _ et en + l'infini, tapez 2,"
2319     AFFICHER "si elle n'a pas de branche infinie, tapez 9."
2320     AFFICHER " "
2321     AFFICHER "Regardez bien la courbe avant de vous décider :)"
2322     AFFICHER "un mauvais choix bloquera le programme !"
2323     SI (FONC==1) ALORS
2324         DEBUT_SI
2325         hh2 PREND_LA_VALEUR 1
2326         FIN_SI
2327     g PREND_LA_VALEUR 10000
2328     LIRE to
2329     SI (to==0) ALORS
2330         DEBUT_SI
2331         p PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-15*hh2))
2332         q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-17*hh2))
2333         AFFICHER "Si x tend vers - l'infini, lim f(x) = "
2334         SI (abs(p-q)>.02) ALORS
2335             DEBUT_SI
2336             SI (q<0) ALORS

```

```

2337         DEBUT_SI
2338         AFFICHER "- l'infini"
2339         FIN_SI
2340         SINON
2341             DEBUT_SINON
2342             AFFICHER "+ l'infini"
2343             FIN_SINON
2344         yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-15*hh2))/(-15*hh2)
2345         yp PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-17*hh2))/(-17*hh2)
2346         SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
2347             DEBUT_SI
2348             AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en - l'infini."
2349             tN PREND_LA_VALEUR (sqrt(F1(-17*hh2))-sqrt(F1(-15*hh2)))/(-2*hh2)
2350             toN PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-17*hh2))+17*hh2*tN
2351             AFFICHER "    cette direction asymptotique est // à la droite
d'équation Y = "
2352             tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
2353             AFFICHER tN
2354             AFFICHER ".X "
2355             AFFICHER " "
2356             AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
2357             tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
2358             AFFICHER tN
2359             AFFICHER ".X "
2360             AFFICHER " + "
2361             toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
2362             AFFICHER toN
2363             TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
2364             AFFICHER " "
2365             AFFICHER "NB: le 2ème terme n'est pas sûr (différence de 2 grands
nombres)"
2366             AFFICHER "    ==="
2367             FIN_SI
2368         FIN_SI
2369         SINON
2370             DEBUT_SINON
2371             z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2372             AFFICHER z
2373             AFFICHER " "
2374             AFFICHER " il est asymptote horizontale d'équation Y = "
2375             AFFICHER z
2376             TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
2377             AFFICHER "    ==="
2378             FIN_SINON
2379     FIN_SI
2380     SINON
2381         DEBUT_SINON
2382         SI (to==1) ALORS
2383             DEBUT_SI
2384             p PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(15*hh2))
2385             q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(17*hh2))
2386             AFFICHER "Si x tend vers + l'infini, lim f(x) = "
2387             SI (abs(p-q)>.02) ALORS
2388                 DEBUT_SI
2389                 SI (q<0) ALORS
2390                     DEBUT_SI
2391                     AFFICHER "- l'infini"
2392                     FIN_SI
2393                 SINON
2394                     DEBUT_SINON
2395                     AFFICHER "+ l'infini"
2396                     FIN_SINON
2397             yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(15*hh2))/(15*hh2)
2398             yp PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(17*hh2))/(17*hh2)
2399             SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
2400                 DEBUT_SI

```

```

2401 AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en +
l'infini."
2402 tN PREND_LA_VALEUR (sqrt(F1(17*hh2))-sqrt(F1(15*hh2)))/(2*hh2)
2403 toN PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(17*hh2))-17*hh2*tN
2404 AFFICHER " cette direction asymptotique est // à la droite
d'équation Y = "
2405 tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
2406 AFFICHER tN
2407 AFFICHER ".X "
2408 AFFICHER " "
2409 AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
2410 AFFICHER tN
2411 AFFICHER ".X "
2412 AFFICHER " + "
2413 toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
2414 AFFICHER toN
2415 TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
2416 AFFICHER " "
2417 AFFICHER "NB: le 2ème terme n'est pas sûr (différence de 2
grands nombres)"
2418 AFFICHER " ==="
2419 FIN_SI
2420 FIN_SI
2421 SINON
2422 DEBUT_SINON
2423 z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2424 AFFICHER z
2425 AFFICHER " "
2426 AFFICHER "la courbe admet une asymptote horizontale d'équation
y = "
2427 AFFICHER z
2428 TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
2429 AFFICHER " ==="
2430 FIN_SINON
2431 FIN_SI
2432 SINON
2433 DEBUT_SINON
2434 SI (to==2) ALORS
2435 DEBUT_SI
2436 p PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-15*hh2))
2437 q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-17*hh2))
2438 AFFICHER "Si x tend vers - l'infini, lim f(x) = "
2439 SI (abs(p-q)>.02) ALORS
2440 DEBUT_SI
2441 SI (q<0) ALORS
2442 DEBUT_SI
2443 AFFICHER "- l'infini"
2444 FIN_SI
2445 SINON
2446 DEBUT_SINON
2447 AFFICHER "+ l'infini"
2448 FIN_SINON
2449 yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-15*hh2))/(-15*hh2)
2450 yp PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-17*hh2))/(-17*hh2)
2451 SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
2452 DEBUT_SI
2453 AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en -
l'infini."
2454 tN PREND_LA_VALEUR (sqrt(F1(-17*hh2))-
sqrt(F1(-15*hh2)))/(-2*hh2)
2455 toN PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(-17*hh2))+17*hh2*tN
2456 AFFICHER " cette direction asymptotique est // à la
droite d'équation Y = "
2457 tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
2458 AFFICHER tN
2459 AFFICHER ".X "

```

```

2460 AFFICHER " "
2461 AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
2462 AFFICHER tN
2463 AFFICHER ".X "
2464 AFFICHER " + "
2465 toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
2466 AFFICHER toN
2467 TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
2468 AFFICHER " "
2469 AFFICHER "NB: le 2ème terme n'est pas sûr (différence de 2
grands nombres)"
2470 AFFICHER " ==="
2471 FIN_SI
2472 FIN_SI
2473 SINON
2474 DEBUT_SINON
2475 z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2476 AFFICHER z
2477 AFFICHER " "
2478 AFFICHER "la courbe admet une asymptote horizontale
d'équation y = "
2479 AFFICHER z
2480 TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
2481 AFFICHER " ==="
2482 FIN_SINON
2483 p PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(15*hh2))
2484 q PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(17*hh2))
2485 AFFICHER "Si x tend vers + l'infini, lim f(x) = "
2486 SI (abs(p-q)>.02) ALORS
2487 DEBUT_SI
2488 SI (q<0) ALORS
2489 DEBUT_SI
2490 AFFICHER "- l'infini"
2491 FIN_SI
2492 SINON
2493 DEBUT_SINON
2494 AFFICHER "+ l'infini"
2495 FIN_SINON
2496 yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(15*hh2))/(15*hh2)
2497 yp PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(17*hh2))/(17*hh2)
2498 SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
2499 DEBUT_SI
2500 AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en +
l'infini."
2501 tN PREND_LA_VALEUR (sqrt(F1(17*hh2))-
sqrt(F1(15*hh2)))/(2*hh2)
2502 toN PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(17*hh2))-17*hh2*tN
2503 AFFICHER " cette direction asymptotique est // à la
droite d'équation Y = "
2504 tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
2505 AFFICHER tN
2506 AFFICHER ".X "
2507 AFFICHER " "
2508 AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
2509 AFFICHER tN
2510 AFFICHER ".X "
2511 AFFICHER " + "
2512 toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
2513 AFFICHER toN
2514 TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
2515 AFFICHER " "
2516 AFFICHER "NB: le 2ème terme n'est pas sûr (différence de 2
grands nombres)"
2517 AFFICHER " ==="
2518 FIN_SI
2519 FIN_SI

```

```

2520             SINON
2521                 DEBUT_SINON
2522                 z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2523                 AFFICHER z
2524                 AFFICHER " "
2525                 AFFICHER "la courbe admet une asymptote horizontale
d'équation y = "
2526                 AFFICHER z
2527                 TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
2528                 AFFICHER "   ==="
2529                 FIN_SINON
2530             FIN_SI
2531         FIN_SINON
2532     FIN_SINON
2533 PAUSE
2534 AFFICHER " "
2535 AFFICHER "           11-B- EQUATIONS ET TRACE de tangentes de V(f(x))"
2536 AFFICHER " "
2537 h PREND_LA_VALEUR pow(10,-10)
2538 AFFICHER "Combien de tangentes voulez-vous tracer ?"
2539 LIRE n
2540 AFFICHER "IMPERATIF : la tangente a lieu en UN POINT DE LA COURBE."
2541 AFFICHER "Son abscisse ne doit pas être une valeur interdite,"
2542 AFFICHER "ni donner à f(x) la forme indéterminée 0/0,"
2543 AFFICHER "sinon le programme s'arrête sur ERREUR."
2544 AFFICHER " "
2545 POUR jj ALLANT_DE 1 A n
2546     DEBUT_POUR
2547     AFFICHER " "
2548     AFFICHER "           Vous avez choisi : a = "
2549     LIRE a
2550     AFFICHER a
2551     p1 PREND_LA_VALEUR 0
2552     q1 PREND_LA_VALEUR 0
2553     POUR i ALLANT_DE 1 A Nzero
2554         DEBUT_POUR
2555         SI (abs(a-ZF[i])<=.0001) ALORS
2556             DEBUT_SI
2557             q1 PREND_LA_VALEUR q1+1
2558             FIN_SI
2559         FIN_POUR
2560     POUR i ALLANT_DE 1 A Ntrdsqrt
2561         DEBUT_POUR
2562         SI (abs(a-VntrdSqrt[i])<=.0001) ALORS
2563             DEBUT_SI
2564             p1 PREND_LA_VALEUR p1+1
2565             FIN_SI
2566         FIN_POUR
2567     SI (p1!=0) ALORS
2568         DEBUT_SI
2569         AFFICHER " H E L A S !.... La fonction n'est pas définie en ce
point :=")
2570         AFFICHER "           Choisissez un autre point : "
2571         AFFICHER " "
2572         PAUSE
2573         FIN_SI
2574     SINON
2575         DEBUT_SINON
2576         SI (q1!=0) ALORS
2577             DEBUT_SI
2578             AFFICHER "           Probablement une asymptote verticale,"
2579             AFFICHER "           la tangente est une droite d'équation x = "
2580             AFFICHER a
2581             TRACER_SEGMENT (a,ymin)->(a,ymax)
2582             PAUSE
2583             FIN_SI

```

```

2584         SINON
2585             DEBUT_SINON
2586             a PREND_LA_VALEUR a+.00000011212
2587             m PREND_LA_VALEUR (F1(a+.0000001)-
F1(a))/(.0000002*sqrt(F1(a)))
2588             AFFICHER "Etes-vous sûr que le point choisi € à la courbe ?"
2589             AFFICHER " "
2590             p PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(a+.0000001))-m*(a+.0000001)
2591             AFFICHER "L'équation de la tangente est Y = "
2592             g PREND_LA_VALEUR 100000
2593             z PREND_LA_VALEUR F2(m,g)
2594             AFFICHER z
2595             AFFICHER ".X "
2596             SI (p>=0) ALORS
2597                 DEBUT_SI
2598                 AFFICHER " + "
2599                 FIN_SI
2600             z PREND_LA_VALEUR F2(p,g)
2601             AFFICHER z
2602             TRACER_SEGMENT (xmin,m*xmin+p)->(xmax,m*xmax+p)
2603             PAUSE
2604             SI (abs(m)<=.01) ALORS
2605                 DEBUT_SI
2606                 AFFICHER "La tangente est une droite horizontale d'équation
Y = "
2607                 yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(a+.0000001))
2608                 yn PREND_LA_VALEUR F2(yn,g)
2609                 AFFICHER yn
2610                 TRACER_SEGMENT (xmin,yn)->(xmax,yn)
2611                 PAUSE
2612                 FIN_SI
2613             FIN_SINON
2614         FIN_SINON
2615     FIN_POUR
2616     PAUSE
2617     AFFICHER " "
2618     AFFICHER "          12-B- INTEGRALES ET CALCULS d'aires de V(f(x) "
2619     AFFICHER " "
2620     AFFICHER "calcul de l'aire comprise entre la courbe, l'axe des
abscisses"
2621     AFFICHER "ou bien avec une droite d'équation y = ax + b,"
2622     AFFICHER "et les droites d'équation x = a et x = b,"
2623     AFFICHER " "
2624     AFFICHER "          combien d'intervalles voulez-vous étudier ?"
2625     LIRE n
2626     POUR jj ALLANT_DE 1 A n
2627         DEBUT_POUR
2628         AFFICHER "Donnez a et b, bornes de l'intervalle [a,b]"
2629         LIRE a
2630         LIRE b
2631         AFFICHER " "
2632         AFFICHER "Si vous voulez l'aire située entre Cf et x'Ox, TAPEZ 1"
2633         AFFICHER "Pour l'aire située entre Cf et D, tapez un autre nombre."
2634         AFFICHER "Vous vous décidez pour le cas "
2635         LIRE TAU
2636         AFFICHER TAU
2637         m PREND_LA_VALEUR 0
2638         p PREND_LA_VALEUR 0
2639         SI (TAU!=1) ALORS
2640             DEBUT_SI
2641             AFFICHER " Si la droite en question est une asymptote oblique,"
2642             AFFICHER " remontez avec la souris et retrouvez son m et p."
2643             AFFICHER "Sinon, donnez m et p d'une droite D d'équation y=mx+p."
2644             PAUSE
2645             LIRE m
2646             LIRE p

```

```

2647     AFFICHER "Vous cherchez l'aire comprise entre Cf et la droite D"
2648     AFFICHER "d'équation y = "
2649     AFFICHER m
2650     AFFICHER ".X + "
2651     AFFICHER p
2652     AFFICHER " et les verticales en x = "
2653     AFFICHER a
2654     AFFICHER " et x = "
2655     AFFICHER b
2656     AFFICHER "dont voici le tracé : "
2657     TRACER_SEGMENT (xmin,m*xmin+p)->(xmax,m*xmax+p)
2658     AFFICHER "EN CAS D'ERREUR : il est possible que l'intervalle choisi"
2659     AFFICHER "                               n'ait pas été défini précédemment
!"
2660     FIN_SI
2661     // Tests pour éviter les valeurs interdites.
2662     t PREND_LA_VALEUR 0
2663     SI (Ntrdsqrt!=0) ALORS
2664         DEBUT_SI
2665             POUR j ALLANT_DE 1 A Ntrdsqrt
2666                 DEBUT_POUR
2667                     SI (abs(a-VntrdSqrt[j])<=.001 OU abs(b-VNTRDITlog[j])<=.001 OU
a<=VntrdSqrt[j] ET VntrdSqrt[j]<=b) ALORS
2668                         DEBUT_SI
2669                             t PREND_LA_VALEUR t+1
2670                         FIN_SI
2671                     FIN_POUR
2672                 FIN_SI
2673     SI (t!=0) ALORS
2674         DEBUT_SI
2675         AFFICHER " "
2676         AFFICHER "      IMPOSSIBLE ! L'intervalle contient une valeur
interdite,"
2677         AFFICHER "          l'aire demandée ne peut être calculée."
2678         AFFICHER "          Choisissez un autre intervalle."
2679         FIN_SI
2680     SINON
2681         DEBUT_SINON
2682         a2 PREND_LA_VALEUR 0
2683         b2 PREND_LA_VALEUR 0
2684         h PREND_LA_VALEUR (b-a)/10000.2312
2685         xn PREND_LA_VALEUR a+.000011212
2686         X1 PREND_LA_VALEUR a
2687         xp PREND_LA_VALEUR a+h
2688         POUR j ALLANT_DE 1 A 10000
2689             DEBUT_POUR
2690                 TANT_QUE (xp<=b-.0001021212) FAIRE
2691                     DEBUT_TANT_QUE
2692                         xp PREND_LA_VALEUR xn+h
2693                         yn PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(xn))-m*xn-p
2694                         a2 PREND_LA_VALEUR a2+h*yn
2695                         yp PREND_LA_VALEUR sqrt(F1(xp))-m*xp-p
2696                         b2 PREND_LA_VALEUR b2+h*yp
2697                         xn PREND_LA_VALEUR xp
2698                         xp PREND_LA_VALEUR xp+h
2699                     FIN_TANT_QUE
2700             FIN_POUR
2701         X1 PREND_LA_VALEUR a
2702         TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,sqrt(F1(X1)))
2703         X1 PREND_LA_VALEUR a
2704         h PREND_LA_VALEUR (b-X1)/999.7854
2705         POUR j ALLANT_DE 1 A 1000
2706             DEBUT_POUR
2707                 SI (abs(m*X1+p-sqrt(F1(X1)))>=.01) ALORS
2708                     DEBUT_SI
2709                         TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,sqrt(F1(X1)))

```

```

2710          FIN_SI
2711          TANT_QUE (X1<=b-.0013212) FAIRE
2712          DEBUT_TANT_QUE
2713          SI (jj==1 OU jj>3) ALORS
2714          DEBUT_SI
2715          TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,sqrt(F1(X1)))
2716          FIN_SI
2717          SI (jj==2) ALORS
2718          DEBUT_SI
2719          TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,sqrt(F1(X1)))
2720          FIN_SI
2721          SI (jj==3) ALORS
2722          DEBUT_SI
2723          TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,sqrt(F1(X1)))
2724          FIN_SI
2725          TRACER_SEGMENT (b,m*b+p)->(b,sqrt(F1(b))-m*b-p)
2726          X1 PREND_LA_VALEUR X1+h
2727          FIN_TANT_QUE
2728          FIN_POUR
2729          z PREND_LA_VALEUR abs(b+a2)/2
2730          AFFICHER " "
2731          AFFICHER "Donnez en cm l'unité sur l'axe Ox : u = "
2732          LIRE ar
2733          AFFICHER ar
2734          AFFICHER "Donnez en cm l'unité sur l'axe Oy : v = "
2735          LIRE br
2736          AFFICHER br
2737          AFFICHER " "
2738          AFFICHER "A = | $ ("
2739          AFFICHER a
2740          AFFICHER " ; "
2741          AFFICHER b
2742          AFFICHER " ) f(x).dx| = "
2743          AFFICHER "En unités d'aire, S = "
2744          AFFICHER z
2745          AFFICHER " u.v"
2746          AFFICHER "Or u = "
2747          AFFICHER ar
2748          AFFICHER " cm et v = "
2749          AFFICHER br
2750          AFFICHER ", alors S = "
2751          z PREND_LA_VALEUR z*ar*br
2752          AFFICHER z
2753          AFFICHER " cm^2"
2754          AFFICHER " "
2755          AFFICHER "Si la zone colorée présente 2 parties en forme de
'papillon',"
2756          AFFICHER "le résultat affiché est la différence de leur aire."
2757          FIN_SINON
2758          AFFICHER " ..... "
2759          FIN_POUR
2760          AFFICHER " ===== "
2761          AFFICHER " F I N "
2762          AFFICHER " ===== "
2763          FIN_SI
2764          SINON
2765          DEBUT_SINON
2766          AFFICHER " ***** "
2767          AFFICHER " TROISIEME PARTIE "
2768          AFFICHER " Etude de Log(f(x)) "
2769          AFFICHER " ***** "
2770          AFFICHER "On étudie le log de la fonction f(x) donnée ci-dessous."
2771          AFFICHER "Ne touchez pas à f(x), le programme effectue la
modification"
2772          PAUSE
2773          AFFICHER " "

```

```

2774     AFFICHER "                5-C-  ASYMTOTES VERTICALES de log(f(x))"
2775     AFFICHER " "
2776     AFFICHER " Il y a "
2777     AFFICHER Ntrdlog
2778     AFFICHER " asymptotes verticales d'équation : "
2779     g PREND_LA_VALEUR 10000
2780     POUR k ALLANT_DE 1 A Ntrdlog
2781         DEBUT_POUR
2782         AFFICHER "      X = "
2783         z PREND_LA_VALEUR F2(VNTRDITlog[k],g)
2784         AFFICHER z
2785         TRACER_SEGMENT (VNTRDITlog[k],ymin)->(VNTRDITlog[k],ymax)
2786         TRACER_SEGMENT (VNTRDITlog[k]-.03,ymin)-
>(VNTRDITlog[k]-.03,fmax+1.3*dy)
2787         TRACER_SEGMENT (VNTRDITlog[k]+.03,ymin)-
>(VNTRDITlog[k]+.03,fmax+1.3*dy)
2788         FIN_POUR
2789     PAUSE
2790     AFFICHER " "
2791     AFFICHER "                6-C-  LIMITES de f(x) aux bornes des
INTERVALLES"
2792     AFFICHER "                ensuite LIMITES de Ln(f(x)) "
2793     AFFICHER " "
2794     h PREND_LA_VALEUR .0000011212
2795     PAUSE
2796     POUR ii ALLANT_DE 1 A NBR
2797         DEBUT_POUR
2798         AFFICHER "      si x = "
2799         AFFICHER A11[ii]
2800         yp PREND_LA_VALEUR (F1(A11[ii]+2*h))
2801         yp PREND_LA_VALEUR F2(yp,g)
2802         AFFICHER ",      f(x) = "
2803         AFFICHER yp
2804         AFFICHER " "
2805         AFFICHER "a si x = "
2806         AFFICHER B11[ii]
2807         z PREND_LA_VALEUR F1(B11[ii]-2*h)
2808         AFFICHER ",      f(x) = "
2809         AFFICHER z
2810         yn PREND_LA_VALEUR log(F1(B11[ii]-2*h))
2811         yn PREND_LA_VALEUR F2(yn,g)
2812         AFFICHER ",      et Ln(f(x)) = "
2813         AFFICHER yn
2814         FIN_POUR
2815     AFFICHER "                ====="
2816     PAUSE
2817     AFFICHER "                Interprétation possible "
2818     AFFICHER " "
2819     POUR kk ALLANT_DE 1 A NBR
2820         DEBUT_POUR
2821         h PREND_LA_VALEUR .0000011232
2822         p1 PREND_LA_VALEUR 0
2823         q1 PREND_LA_VALEUR 0
2824         SI (Ntrdlog!=0) ALORS
2825             DEBUT_SI
2826                 POUR ii ALLANT_DE 1 A Ntrdlog
2827                     DEBUT_POUR
2828                         SI (abs(A11[kk]-VNTRDITlog[ii])<.001) ALORS
2829                             DEBUT_SI
2830                                 p1 PREND_LA_VALEUR 1
2831                                 FIN_SI
2832                             FIN_POUR
2833                         FIN_SI
2834                     SI (Ntrdlog!=0) ALORS
2835                         DEBUT_SI
2836                             POUR ii ALLANT_DE 1 A Ntrdlog

```

```

2837         DEBUT_POUR
2838         SI (abs(B11[kk]-VNTRDITlog[ii])<.001) ALORS
2839             DEBUT_SI
2840             q1 PREND_LA_VALEUR 1
2841             FIN_SI
2842         FIN_POUR
2843     FIN_SI
2844     AFFICHER " lorsque x tend vers "
2845     AFFICHER A11[kk]
2846     AFFICHER "+, lim Ln(f(x) = "
2847     p PREND_LA_VALEUR log(F1(A11[kk]+h))
2848     SI (p1==1) ALORS
2849         DEBUT_SI
2850         SI (p<0) ALORS
2851             DEBUT_SI
2852             AFFICHER "_ l'infini"
2853             FIN_SI
2854         SINON
2855             DEBUT_SINON
2856             AFFICHER "+ l'infini"
2857             FIN_SINON
2858     FIN_SI
2859     SINON
2860         DEBUT_SINON
2861         AFFICHER ", Ln(f(x) = "
2862         z PREND_LA_VALEUR F2(p,g)
2863         AFFICHER z
2864         FIN_SINON
2865     AFFICHER " "
2866     AFFICHER " lorsque x tend vers "
2867     AFFICHER B11[kk]
2868     q PREND_LA_VALEUR log(F1(B11[kk]-h))
2869     AFFICHER "-, lim Ln(f(x) = "
2870     SI (q1==1) ALORS
2871         DEBUT_SI
2872         SI (q<0) ALORS
2873             DEBUT_SI
2874             AFFICHER "_ l'infini"
2875             FIN_SI
2876         SINON
2877             DEBUT_SINON
2878             AFFICHER "+ l'infini"
2879             FIN_SINON
2880     FIN_SI
2881     SINON
2882         DEBUT_SINON
2883         z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
2884         AFFICHER z
2885         FIN_SINON
2886     p1 PREND_LA_VALEUR 0
2887     q1 PREND_LA_VALEUR 0
2888     FIN_POUR
2889     PAUSE
2890     AFFICHER " "
2891     AFFICHER "          7-C- TABLEAU DE VALEURS de log(f(x))"
2892     AFFICHER " "
2893     AFFICHER "Partant du début de chaque intervalle, donnez le pas : "
2894     LIRE ar
2895     h PREND_LA_VALEUR .0000011213
2896     POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
2897         DEBUT_POUR
2898         a PREND_LA_VALEUR A11[i]+h
2899         b PREND_LA_VALEUR B11[i]-h
2900         X1 PREND_LA_VALEUR a
2901         TANT_QUE (X1<b-h) FAIRE
2902             DEBUT_TANT_QUE

```

```

2903      yn PREND_LA_VALEUR log(F1(X1))
2904      TRACER_POINT (X1,yn)
2905      AFFICHER " | X = "
2906      X1 PREND_LA_VALEUR F2(X1,g)
2907      AFFICHER X1
2908      AFFICHER " Y = "
2909      SI (abs(yn)>50*kmlt) ALORS
2910          DEBUT_SI
2911          AFFICHER " indéfini"
2912          FIN_SI
2913          SINON
2914              DEBUT_SINON
2915              z PREND_LA_VALEUR round(floor(1000*yn))/1000
2916              AFFICHER z
2917              AFFICHER " |"
2918              FIN_SINON
2919      X1 PREND_LA_VALEUR X1+ar
2920      FIN_TANT_QUE
2921      AFFICHER " "
2922      FIN_POUR
2923      AFFICHER "          8-C- COURBE REPRESENTATIVE de log(f(x))"
2924      AFFICHER " "
2925      AFFICHER "Rappel des intervalles de définition : "
2926      POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
2927          DEBUT_POUR
2928          AFFICHER "Intervalle N° "
2929          AFFICHER i
2930          AFFICHER " cad /"
2931          AFFICHER A11[i]
2932          AFFICHER " ; "
2933          AFFICHER B11[i]
2934          AFFICHER "/"
2935          FIN_POUR
2936      POUR i ALLANT_DE 1 A intrvl
2937          DEBUT_POUR
2938          h PREND_LA_VALEUR (B11[i]-A11[i])/9999.7654
2939          a PREND_LA_VALEUR A11[i]+.00013231
2940          POUR jj ALLANT_DE 1 A 10000
2941              DEBUT_POUR
2942              SI (a<=B11[i]-h) ALORS
2943                  DEBUT_SI
2944                  TRACER_SEGMENT (a,log(F1(a)))->(a+h,log(F1(a+h)))
2945                  a PREND_LA_VALEUR a+h
2946                  FIN_SI
2947              FIN_POUR
2948          FIN_POUR
2949      PAUSE
2950      AFFICHER "          9-C- TABLEAU DE VARIATIONS de log(f(x))"
2951      AFFICHER " "
2952      AFFICHER " revoir l'interprétation des limites aux bornes"
2953      g PREND_LA_VALEUR 10000
2954      n PREND_LA_VALEUR 1
2955      h PREND_LA_VALEUR .0000012112
2956      POUR jj ALLANT_DE 1 A intrvl
2957          DEBUT_POUR
2958          a PREND_LA_VALEUR A11[jj]+h
2959          b PREND_LA_VALEUR B11[jj]-h
2960          SI (abs(b-a)<=.0001) ALORS
2961              DEBUT_SI
2962              AFFICHER " "
2963              AFFICHER "La courbe admet une tangente horizontale en x = "
2964              z PREND_LA_VALEUR F2(a,g)
2965              AFFICHER z
2966              AFFICHER " "
2967              FIN_SI
2968          SINON

```

```

2969      DEBUT_SINON
2970      yn PREND_LA_VALEUR log(F1(a))
2971      yp PREND_LA_VALEUR log(F1(b))
2972      AFFICHER "~ si x varie de "
2973      xn PREND_LA_VALEUR A11[jj]
2974      xn PREND_LA_VALEUR F2(xn,g)
2975      AFFICHER xn
2976      AFFICHER " à "
2977      xp PREND_LA_VALEUR B11[jj]
2978      xp PREND_LA_VALEUR F2(xp,g)
2979      AFFICHER xp
2980      md PREND_LA_VALEUR .5*(A11[jj]+B11[jj])
2981      SI (yn<yp) ALORS
2982          DEBUT_SI
2983          AFFICHER ", f croît de "
2984          TRACER_SEGMENT (A11[jj]+dx,fmin)->(B11[jj]-dx,fmax)
2985          TRACER_SEGMENT (md-3*dx,fmax+.6*dy)->(md+3*dx,fmax+.6*dy)
2986          TRACER_SEGMENT (md,fmax+.3*dy)->(md,fmax+.9*dy)
2987          FIN_SI
2988          SINON
2989              DEBUT_SINON
2990              AFFICHER ", f décroît de "
2991              TRACER_SEGMENT (A11[jj]+dx,fmax)->(B11[jj]-dx,fmin)
2992              TRACER_SEGMENT (md-3*dx,fmax+.6*dy)->(md+3*dx,fmax+.6*dy)
2993              FIN_SINON
2994      SI (abs(yn)>=30000*kmlt) ALORS
2995          DEBUT_SI
2996          SI (yn<0) ALORS
2997              DEBUT_SI
2998              AFFICHER " _ l'infini "
2999              FIN_SI
3000          SINON
3001              DEBUT_SINON
3002              AFFICHER " + l'infini "
3003              FIN_SINON
3004          FIN_SI
3005          SINON
3006              DEBUT_SINON
3007              z PREND_LA_VALEUR F2(yn,g)
3008              AFFICHER z
3009              FIN_SINON
3010          AFFICHER " à "
3011      SI (abs(yp)>=30000*kmlt) ALORS
3012          DEBUT_SI
3013          SI (yp<0) ALORS
3014              DEBUT_SI
3015              AFFICHER " _ l'infini "
3016              FIN_SI
3017          SINON
3018              DEBUT_SINON
3019              AFFICHER " + l'infini "
3020              FIN_SINON
3021          FIN_SI
3022          SINON
3023              DEBUT_SINON
3024              z PREND_LA_VALEUR F2(yp,g)
3025              AFFICHER z
3026              FIN_SINON
3027          a PREND_LA_VALEUR b
3028          FIN_SINON
3029      FIN_POUR
3030      AFFICHER " "
3031      AFFICHER "          10-C-  ETUDE A L'INFINI de log(f(x))"
3032      AFFICHER " "
3033      AFFICHER "si la courbe a une branche à _ l'infini, tapez 0,"
3034      AFFICHER "si elle a une branche en + l'infini, tapez 1,"

```

```

3035 AFFICHER "si elle a 2 branches en _ et en + l'infini, tapez 2,"
3036 AFFICHER "si elle n'a pas de branche infinie, tapez 9."
3037 AFFICHER " "
3038 AFFICHER "Regardez bien la courbe avant de vous décider : "
3039 AFFICHER "un mauvais choix bloquerait le programme."
3040 g PREND_LA_VALEUR 10000
3041 SI (FONC==1) ALORS
3042     DEBUT_SI
3043     hh2 PREND_LA_VALEUR 1
3044     FIN_SI
3045 LIRE to
3046 SI (to==0) ALORS
3047     DEBUT_SI
3048     p PREND_LA_VALEUR log(F1(-15*hh2))
3049     q PREND_LA_VALEUR log(F1(-17*hh2))
3050 AFFICHER "Si x tend vers - l'infini, lim f(x) = "
3051 SI (abs(p-q)>.02) ALORS
3052     DEBUT_SI
3053     SI (q<0) ALORS
3054         DEBUT_SI
3055         AFFICHER "- l'infini"
3056         FIN_SI
3057     SINON
3058         DEBUT_SINON
3059         AFFICHER "+ l'infini"
3060         FIN_SINON
3061 yn PREND_LA_VALEUR log(F1(-15*hh2))/(-15*hh2)
3062 yp PREND_LA_VALEUR log(F1(-17*hh2))/(-17*hh2)
3063 SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
3064     DEBUT_SI
3065     AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en - l'infini."
3066     tN PREND_LA_VALEUR (log(F1(-17*hh2))-log(F1(-15*hh2)))/(-2*hh2)
3067     toN PREND_LA_VALEUR log(F1(-17*hh2))+17*hh2*tN
3068     AFFICHER "direction // à la droite d'équation : Y = "
3069     tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
3070     AFFICHER ".X "
3071     AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
3072     AFFICHER tN
3073     AFFICHER ".X "
3074     AFFICHER " + "
3075     toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
3076     AFFICHER toN
3077     TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
3078     AFFICHER " "
3079     AFFICHER " le 2ème terme n'est pas précis (différence de 2
grands nombres)"
3080     AFFICHER "     ===="
3081     FIN_SI
3082     FIN_SI
3083     SINON
3084     DEBUT_SINON
3085     z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
3086     AFFICHER z
3087     AFFICHER " "
3088     AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale d'équation : Y
= "
3089     AFFICHER z
3090     TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
3091     AFFICHER "     ===="
3092     FIN_SINON
3093     FIN_SI
3094     SINON
3095     DEBUT_SINON
3096     SI (to==1) ALORS
3097     DEBUT_SI
3098     p PREND_LA_VALEUR log(F1(15*hh2))

```

```

3099      q PREND_LA_VALEUR log(F1(17*hh2))
3100      AFFICHER "Si x tend vers + l'infini, lim f(x) = "
3101      SI (abs(p-q)>.02) ALORS
3102          DEBUT_SI
3103              SI (q<0) ALORS
3104                  DEBUT_SI
3105                      AFFICHER "- l'infini"
3106                      FIN_SI
3107                  SINON
3108                      DEBUT_SINON
3109                      AFFICHER "+ l'infini"
3110                      FIN_SINON
3111      yn PREND_LA_VALEUR log(F1(15*hh2))/(15*hh2)
3112      yp PREND_LA_VALEUR log(F1(17*hh2))/(17*hh2)
3113      SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
3114          DEBUT_SI
3115          AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en +
l'infini."
3116          tN PREND_LA_VALEUR (log(F1(17*hh2))-log(F1(15*hh2)))/(2*hh2)
3117          toN PREND_LA_VALEUR log(F1(17*hh2))-17*hh2*tN
3118          AFFICHER "direction // à la droite d'équation : Y = "
3119          tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
3120          AFFICHER tN
3121          AFFICHER ".X "
3122          AFFICHER " "
3123          AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
3124          AFFICHER tN
3125          AFFICHER ".X "
3126          AFFICHER " + "
3127          toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
3128          AFFICHER toN
3129          TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
3130          AFFICHER " le 2ème terme n'est pas précis (différence de 2
grands nombres)"
3131          AFFICHER "      ===="
3132          FIN_SI
3133      FIN_SI
3134      SINON
3135          DEBUT_SINON
3136          z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
3137          AFFICHER z
3138          AFFICHER " "
3139          AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale d'équation
: Y = "
3140          AFFICHER z
3141          TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
3142          AFFICHER "      ===="
3143          FIN_SINON
3144      FIN_SI
3145      SINON
3146          DEBUT_SINON
3147          SI (to==2) ALORS
3148              DEBUT_SI
3149                  p PREND_LA_VALEUR log(F1(-15*hh2))
3150                  q PREND_LA_VALEUR log(F1(-17*hh2))
3151                  AFFICHER "Si x tend vers - l'infini, lim f(x) = "
3152                  SI (abs(p-q)>.02) ALORS
3153                      DEBUT_SI
3154                          SI (q<0) ALORS
3155                              DEBUT_SI
3156                                  AFFICHER "- l'infini"
3157                                  FIN_SI
3158                              SINON
3159                                  DEBUT_SINON
3160                                  AFFICHER "+ l'infini"
3161                                  FIN_SINON

```

```

3162      yn PREND_LA_VALEUR log(F1(-15*hh2))/(-15*hh2)
3163      yp PREND_LA_VALEUR log(F1(-17*hh2))/(-17*hh2)
3164      SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
3165          DEBUT_SI
3166          AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en -
l'infini."
3167          tN PREND_LA_VALEUR (log(F1(-17*hh2))-
log(F1(-15*hh2)))/(-2*hh2)
3168          toN PREND_LA_VALEUR log(F1(-17*hh2))+17*hh2*tN
3169          AFFICHER "direction // à la droite d'équation : Y = "
3170          tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
3171          AFFICHER tN
3172          AFFICHER ".X "
3173          AFFICHER " "
3174          AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
3175          AFFICHER tN
3176          AFFICHER ".X "
3177          AFFICHER " + "
3178          toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
3179          AFFICHER toN
3180          TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
3181          AFFICHER " le 2ème terme n'est pas précis (différence de
2 grands nombres)"
3182          AFFICHER "      ====="
3183          FIN_SI
3184      FIN_SI
3185      SINON
3186          DEBUT_SINON
3187          z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
3188          AFFICHER z
3189          AFFICHER " "
3190          AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale
d'équation : Y = "
3191          AFFICHER z
3192          TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
3193          AFFICHER "      ====="
3194          FIN_SINON
3195      p PREND_LA_VALEUR log(F1(15*hh2))
3196      q PREND_LA_VALEUR log(F1(17*hh2))
3197      AFFICHER "Si x tend vers + l'infini, lim f(x) = "
3198      SI (abs(p-q)>.02) ALORS
3199          DEBUT_SI
3200          SI (q<0) ALORS
3201              DEBUT_SI
3202              AFFICHER "- l'infini"
3203              FIN_SI
3204              SINON
3205                  DEBUT_SINON
3206                  AFFICHER "+ l'infini"
3207                  FIN_SINON
3208      yn PREND_LA_VALEUR log(F1(15*hh2))/(15*hh2)
3209      yp PREND_LA_VALEUR log(F1(17*hh2))/(17*hh2)
3210      SI (abs(yn/yp-1)<=.08) ALORS
3211          DEBUT_SI
3212          AFFICHER "La courbe a une direction asymptotique en -
l'infini."
3213          tN PREND_LA_VALEUR (log(F1(17*hh2))-
log(F1(15*hh2)))/(2*hh2)
3214          toN PREND_LA_VALEUR log(F1(17*hh2))-17*hh2*tN
3215          AFFICHER "direction // à la droite d'équation : Y = "
3216          tN PREND_LA_VALEUR F2(tN,g)
3217          AFFICHER tN
3218          AFFICHER ".X "
3219          AFFICHER " "
3220          AFFICHER "L'asymptote oblique a pour équation : Y = "
3221          AFFICHER tN

```

```

3222             AFFICHER ".X "
3223             AFFICHER " + "
3224             toN PREND_LA_VALEUR F2(toN,g)
3225             AFFICHER toN
3226             TRACER_SEGMENT (xmin,tN*xmin+toN)->(xmax,tN*xmax+toN)
3227             AFFICHER " le 2ème terme n'est pas précis (différence de
2 grands nombres)"
3228             AFFICHER "     ====="
3229             FIN_SI
3230             FIN_SI
3231             SINON
3232             DEBUT_SINON
3233             z PREND_LA_VALEUR F2(q,g)
3234             AFFICHER z
3235             AFFICHER " "
3236             AFFICHER " la courbe a une asymptote horizontale
d'équation : Y = "
3237             AFFICHER z
3238             TRACER_SEGMENT (xmin,z)->(xmax,z)
3239             AFFICHER "     ====="
3240             FIN_SINON
3241             FIN_SI
3242             FIN_SINON
3243             FIN_SINON
3244             PAUSE
3245             AFFICHER "             11-C- EQUATIONS ET TRACE de tangentes de
log(f(x))"
3246             AFFICHER " "
3247             h PREND_LA_VALEUR pow(10,-10)
3248             AFFICHER "Combien de tangentes voulez-vous tracer ?"
3249             LIRE n
3250             AFFICHER " "
3251             AFFICHER "La tangente a lieu en UN POINT DE LA COURBE,"
3252             AFFICHER "son abscisse ne doit pas être une valeur interdite,"
3253             AFFICHER "ni donner à f(x) la forme indéterminée 0/0,"
3254             AFFICHER " SINON un message d'erreur bloquera le programme."
3255             AFFICHER " "
3256             g PREND_LA_VALEUR 10000
3257             PAUSE
3258             POUR jj ALLANT_DE 1 A n
3259             DEBUT_POUR
3260             AFFICHER " "
3261             AFFICHER "             Vous avez choisi : a = "
3262             LIRE a
3263             p1 PREND_LA_VALEUR 0
3264             POUR i ALLANT_DE 1 A Ntrdlog
3265             DEBUT_POUR
3266             SI (abs(a-VNTRDITlog[i])<=.001) ALORS
3267             DEBUT_SI
3268             p1 PREND_LA_VALEUR p1+1
3269             FIN_SI
3270             FIN_POUR
3271             SI (p1!=0) ALORS
3272             DEBUT_SI
3273             AFFICHER " H E L A S !.... La fonction n'est pas définie en ce
point :=)"
3274             AFFICHER "             Choisissez un autre point : "
3275             AFFICHER " "
3276             PAUSE
3277             FIN_SI
3278             SINON
3279             DEBUT_SINON
3280             a PREND_LA_VALEUR a+.00000000012112
3281             m PREND_LA_VALEUR (log(F1(a+.000001))-log(F1(a)))/(.000001)
3282             AFFICHER "Etes-vous sûr que le point choisi € à la courbe ??? "
3283             AFFICHER " "

```

```

3284      p PREND_LA_VALEUR log(F1(a+.0000001))-m*(a+.0000001)
3285      AFFICHER "L'équation de la tangente est Y = "
3286      z PREND_LA_VALEUR F2(m,g)
3287      AFFICHER z
3288      AFFICHER ".X "
3289      SI (p>=0) ALORS
3290          DEBUT_SI
3291          AFFICHER " + "
3292          FIN_SI
3293      z PREND_LA_VALEUR F2(p,g)
3294      AFFICHER z
3295      TRACER_SEGMENT (xmin,m*xmin+p)->(xmax,m*xmax+p)
3296      PAUSE
3297      SI (abs(m)<=.01) ALORS
3298          DEBUT_SI
3299          AFFICHER "La tangente est une droite horizontale d'équation Y
= "
3300          yn PREND_LA_VALEUR log(F1(a+.0000001))
3301          z PREND_LA_VALEUR F2(yn,g)
3302          AFFICHER z
3303          TRACER_SEGMENT (xmin,yn)->(xmax,yn)
3304          PAUSE
3305          FIN_SI
3306      FIN_SINON
3307      FIN_POUR
3308      PAUSE
3309      AFFICHER " "
3310      AFFICHER "          12-C- INTEGRALES ET CALCULS d'aires de
log(f(x))"
3311      AFFICHER " "
3312      AFFICHER "calcul de l'aire comprise entre la courbe, l'axe des
abscisses"
3313      AFFICHER "ou bien avec une droite d'équation y = ax + b,"
3314      AFFICHER "et les droites d'équation x = a et x = b,"
3315      PAUSE
3316      AFFICHER " "
3317      AFFICHER "          combien d'intervalles voulez-vous tester ?"
3318      LIRE n
3319      POUR jj ALLANT_DE 1 A n
3320          DEBUT_POUR
3321          AFFICHER "  Donnez a et b, bornes de l'intervalle [a,b]"
3322          LIRE a
3323          LIRE b
3324          AFFICHER " "
3325          AFFICHER "Si vous voulez l'aire située entre Cf et x'0x, TAPEZ 1"
3326          AFFICHER "Pour l'aire située entre Cf et D, tapez un autre nombre."
3327          AFFICHER "          Vous vous décidez pour le cas  "
3328          LIRE TAU
3329          AFFICHER TAU
3330          m PREND_LA_VALEUR 0
3331          p PREND_LA_VALEUR 0
3332          SI (TAU!=1) ALORS
3333              DEBUT_SI
3334              AFFICHER " Si la droite en question est une asymptote oblique,"
3335              AFFICHER "remontez avec la souris et retrouvez son m et p."
3336              AFFICHER "Sinon, donnez m et p d'une droite D d'équation y=mx+p."
3337              PAUSE
3338              LIRE m
3339              LIRE p
3340              AFFICHER "Vous cherchez l'aire comprise entre Cf et la droite D"
3341              AFFICHER "d'équation y = "
3342              AFFICHER m
3343              AFFICHER ".X + "
3344              AFFICHER p
3345              AFFICHER " et les verticales en x = "
3346              AFFICHER a

```

```

3347         AFFICHER " et x = "
3348         AFFICHER b
3349         AFFICHER "dont voici le tracé :"
3350         TRACER_SEGMENT (xmin,m*xmin+p)->(xmax,m*xmax+p)
3351         AFFICHER "EN CAS D'ERREUR : il est possible que l'intervalle
choisi"
3352         AFFICHER "                               n'ait pas été défini
précédemment !"
3353         FIN_SI
3354         // Tests pour éviter les valeurs interdites.
3355         t PREND_LA_VALEUR 0
3356         SI (Ntrdlog!=0) ALORS
3357             DEBUT_SI
3358             POUR j ALLANT_DE 1 A Ntrdlog
3359                 DEBUT_POUR
3360                 SI (abs(a-VNTRDITlog[j])<=.001 OU abs(b-VNTRDITlog[j])<=.001 OU
a<=VNTRDITlog[j] ET VNTRDITlog[j]<=b) ALORS
3361                     DEBUT_SI
3362                     t PREND_LA_VALEUR t+1
3363                     FIN_SI
3364                 FIN_POUR
3365             FIN_SI
3366         SI (t!=0) ALORS
3367             DEBUT_SI
3368             AFFICHER " "
3369             AFFICHER "      IMPOSSIBLE ! L'intervalle contient une valeur
interdite,"
3370             AFFICHER "      l'aire demandée ne peut être calculée."
3371             AFFICHER "      Choisissez un autre intervalle."
3372             FIN_SI
3373         SINON
3374             DEBUT_SINON
3375             a2 PREND_LA_VALEUR 0
3376             b2 PREND_LA_VALEUR 0
3377             h PREND_LA_VALEUR (b-a)/10000.11023
3378             xn PREND_LA_VALEUR a+.000011212
3379             X1 PREND_LA_VALEUR a
3380             xp PREND_LA_VALEUR a+h
3381             POUR j ALLANT_DE 1 A 10000
3382                 DEBUT_POUR
3383                 TANT_QUE (xp<=b-.000121212) FAIRE
3384                     DEBUT_TANT_QUE
3385                     xp PREND_LA_VALEUR xn+h
3386                     yn PREND_LA_VALEUR log(F1(xn))-m*xn-p
3387                     a2 PREND_LA_VALEUR a2+h*yn
3388                     yp PREND_LA_VALEUR log(F1(xp))-m*xp-p
3389                     b2 PREND_LA_VALEUR b2+h*yp
3390                     xn PREND_LA_VALEUR xp
3391                     xp PREND_LA_VALEUR xp+h
3392                     FIN_TANT_QUE
3393                 FIN_POUR
3394             X1 PREND_LA_VALEUR a
3395             TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,log(F1(X1)))
3396             h PREND_LA_VALEUR (b-X1)/999.6756
3397             POUR j ALLANT_DE 1 A 1000
3398                 DEBUT_POUR
3399                 SI (abs(m*X1+p-log(F1(X1)))>=.01) ALORS
3400                     DEBUT_SI
3401                     TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,log(F1(X1)))
3402                     FIN_SI
3403                 TANT_QUE (X1<=b-.0013212) FAIRE
3404                     DEBUT_TANT_QUE
3405                     SI (jj==1 OU jj>3) ALORS
3406                         DEBUT_SI
3407                         TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,log(F1(X1)))
3408                         FIN_SI

```

```

3409             SI (jj==2) ALORS
3410                 DEBUT_SI
3411                 TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,log(F1(X1)))
3412                 FIN_SI
3413             SI (jj==3) ALORS
3414                 DEBUT_SI
3415                 TRACER_SEGMENT (X1,m*X1+p)->(X1,log(F1(X1)))
3416                 FIN_SI
3417                 TRACER_SEGMENT (b,m*b+p)->(b,log(F1(b))-m*b-p)
3418                 X1 PREND_LA_VALEUR X1+h
3419                 FIN_TANT_QUE
3420             FIN_POUR
3421             z PREND_LA_VALEUR abs(b2+a2)/2
3422             AFFICHER " "
3423             AFFICHER "Donnez en cm l'unité sur l'axe Ox : u = "
3424             LIRE ar
3425             AFFICHER ar
3426             AFFICHER "Donnez en cm l'unité sur l'axe Oy : v = "
3427             LIRE br
3428             AFFICHER br
3429             AFFICHER " "
3430             AFFICHER "A = | $ ("
3431             AFFICHER a
3432             AFFICHER " ; "
3433             AFFICHER b
3434             AFFICHER " ) f(x).dx| = "
3435             AFFICHER "En unités d'aire, S = "
3436             AFFICHER z
3437             AFFICHER " u.v"
3438             AFFICHER "Or u = "
3439             AFFICHER ar
3440             AFFICHER " cm et v = "
3441             AFFICHER br
3442             AFFICHER ", alors S = "
3443             z PREND_LA_VALEUR z*ar*br
3444             AFFICHER z
3445             AFFICHER " cm^2"
3446             AFFICHER " "
3447             AFFICHER "Si la zone colorée présente 2 parties en forme de
'papillon',"
3448             AFFICHER "le résultat affiché est la différence de leur aire."
3449             FIN_SINON
3450             AFFICHER " * * *"
3451             FIN_POUR
3452             FIN_SINON
3453             FIN_SINON
3454             FIN_SI
3455             AFFICHER " -----"
3456             AFFICHER " F I N"
3457FIN_ALGORITHME

```

Fonction numérique utilisée :
 $F1(x)=(x*x-0.4)/(x+1)$

fonction F2(w,o):
SI (w>0) RENVOYER floor(g*w)/g
SI (w<=0) RENVOYER -floor(-g*w)/g