

Numéro de carte d'étudiant :

Numéro de place :

Rédiger vos réponses comme demandé sur le sujet et glissez-le dans la copie réglementaire sur laquelle vous aurez également indiqué vos noms, prénoms et numéro de carte d'étudiant.

Le barème annoncé sera peut-être modifié. Les notes seront par la suite ramenées vers 20 par un coefficient choisi par les correcteurs.

Rappel : Quand une commande est suivie du délimiteur \$, **Maxima** n'affiche pas ce qu'il a effectué dans son noyau de calcul relativement à cette commande. Respectez cette règle quand vous rencontrerez ci-dessous ces délimiteurs dollar.

Exercice 1 (3 points). Ecrire dans les zones blanches, ce que donne **Maxima** quand on exécute la cellule suivante :

```
(%i1) a:3$ a^3-2**a;  
(%o1)  
  
(%i2) (-log(%e))^5;  
(%o2)  
  
(%i3) t:expand((x-1)^2+(x-1));  
       solve(t=0,x);  
  
(t)  
(%o3)  
  
(%i4) integrate(sin(x),x,0,%pi);  
(%o4)
```

Exercice 2 (4 points). Rappelons que la commande `mod(n,p)` donne le reste de la division euclidienne de `n` par `p`. Ecrire dans les zones blanches, ce que donne **Maxima** quand on exécute la cellule suivante :

```
(%i5) toto:[5,9,2]$
      toto:endcons(17,toto);
      toto[4]-toto[1];
(%o5)

(%i6) L:makelist(14-2*i,i,1,6);
      S:0$
      for i:1 thru length(L) do
        if (mod(L[i],4)=0) then
          (S:S+L[i],printf(true,"pour i=~d, on a S=~d ~% ",i,S));
(%o6)
```

Exercice 3 (5.5 points).

Rappelons que la commande `solve((x-2)*(x+3)=0,x)` retourne la liste d'égalités `[x=2,x=-3]` correspondant aux solutions de l'équation.

De plus, la commande `subst(x=2,[x**2+1,2*x])` retourne `[5,4]`.

Ecrire dans la zone blanche, les différentes sorties données par **Maxima** quand on exécute la cellule suivante (on admettra que **Maxima** choisit pour point M1 un point situé à gauche du point M2) :

```
(%i7) f(x):=2*x^3+6*x^2-1$
      define(g(x),diff(f(x),x));
      S1:solve(g(x)=0,x);
      M1:subst(S1[1],[x,f(x)]);
      M2:subst(S1[2],[x,f(x)]);
      wxdraw2d(
      xrange=[-4,2],
      yrange=[-2,8],
      color=blue,
      explicit(f(x),x,-3,1),
      point_type=circle,
      color=red,
      points_joined=true,
      points([M1,[M2[1],M1[2]],M2])
      );
```

(%o7)

(S1)

(M1)

(M2)

Exercice 4 (9 points). Ci-dessous se trouve une implémentation du crible d'Ératosthène pour les $M = 100$ premiers entiers, dans laquelle nous avons retiré certaines commandes.

Comme dans la séance de TP réalisée en classe, nous considérons une liste T qui ne contient au départ que des 1. Barrer un entier non premier i du tableau sera effectué dans votre programme en affectant 0 à la i -ème place de la liste T . Rappelons qu'à la fin de la double boucle ci-dessous, vous disposerez de la liste T telle que, pour tout i , $T[i]$ égal à 1 est équivalent au fait que i est un nombre premier.

Remplir les zones manquantes :

```
(%i9) M:100$
      T:makelist(1,k,1,M)$
      T[1]:0$
      for k:2 thru          do
        if(          ) then
          for u:    thru          do T[    ]:0;
      T;
(%o9) [0,1,1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,
0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,1,0,1,
0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,
0,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0]
```

Ci-dessous, nous considérons que le tableau T est connu de la mémoire de **Maxima**. Remplir la ligne manquante afin que les commandes donnent la liste des nombres premiers plus petits que M :

```
(%i10)
      prem:[];
      for i:1 thru M do

      prem;
(%o10) [2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31,37,41,43,47,53,59,61,67,71,73,
79,83,89,97]
```

Ci-dessous, nous voulons qu'après exécution des commandes, la liste Pi contienne les nombres

$$\Pi(n) = \text{Card} \{p \leq n \mid p \text{ nombre premier}\}$$

pour n allant de 1 à M . Remplir la partie manquante dans (%i11) afin que Maxima fournisse la sortie (%o11) :

```
(%i11) Pi:makelist(0,k,1,M)$  
      for j:2 thru M do  
  
      makelist(Pi[k],k,1,20);  
(%o11) [0,1,2,2,3,3,4,4,4,4,5,5,6,6,6,6,7,7,8,8]
```

Exercice 5 (7 points). Donner des commandes **Maxima** permettant d'obtenir le dessin ci-dessous. Les deux hexagones doivent effectivement représenter des hexagones réguliers.

(%i8)

(%o8)

