

I.	INTRODUCTION	2
A.	QU'EST CE QUE PERL ?.....	2
B.	QUELLE UTILISATION ?.....	2
C.	DEUX VERSIONS	3
II.	APERÇU	3
III.	TYPES DE DONNÉES.....	3
A.	CONSTANTES	3
B.	SCALAIRES	3
C.	TABLEAUX, LISTES	4
D.	TABLEAUX INDICÉS (OU ASSOCIATIFS).....	4
E.	REMARQUES	5
IV.	EXPRESSIONS	6
A.	OPÉRATEURS.....	6
B.	COMPARAISONS.....	7
V.	SYNTAXE GÉNÉRALE.....	8
A.	EXPRESSIONS CONDITIONNELLES	9
B.	BOUCLES.....	10
C.	PROCÉDURES	12
VI.	FONCTIONS PRÉDÉFINIES.....	13
A.	SYSTÈME	13
B.	MATHÉMATIQUE.....	13
C.	CHAÎNES DE CARACTÈRES.....	14
D.	TABLEAUX, LISTES.....	14
E.	TABLEAUX INDICÉS	16
VII.	GESTION DE FICHIERS.....	17
A.	OUVERTURE.....	17
B.	FERMETURE.....	18
C.	LECTURE.....	18
D.	ÉCRITURE.....	18
E.	PARCOURS.....	18
F.	FICHIER SPÉCIAL : <>.....	18
VIII.	EXPRESSIONS RÉGULIÈRES.....	19
A.	RAPPEL.....	19
B.	REMPLACEMENT.....	22
IX.	VARIABLES ET TABLEAUX SPÉCIAUX.....	23
X.	STRUCTURES COMPLEXES.....	23
XI.	EXEMPLES.....	24
A.	PASSAGES DE PARAMÈTRES AU PROGRAMME.....	24
B.	PARCOURS DE FICHIER	25
C.	PROGRAMMATION OBJET	27
D.	PERL ET CGI.....	30
E.	ACCÈS AUX BASES DE DONNÉES : DBPERL.....	35
F.	ACCÈS À UNE BASE DE DONNÉES DEPUIS WEB	37
XII.	BIBLIOGRAPHIE.....	39
	INDEX	43

I. INTRODUCTION

A. Qu'est ce que PERL ?

P.E.R.L. signifie Practical Extraction and Report Language. Que l'on pourrait (essayer de) traduire par « langage pratique d'extraction et d'édition ».

Créé en 1986 par Larry Wall (ingénieur système). Au départ pour gérer un système de « News » entre deux réseaux.

C'est :

- Un langage de programmation
- Un logiciel gratuit (que l'on peut se procurer sur Internet notamment)
- Un langage interprété :
 - pas de compilation
 - moins rapide qu'un programme compilé
 - chaque « script » nécessite d'avoir l'interpréteur Perl sur la machine pour s'exécuter.

Pourquoi Perl est devenu populaire :

- portabilité : Perl existe sur la plupart des plateformes aujourd'hui (Unix, VMS , Windows, Mac, Amiga, Atari ...)
- gratuité : disponible sur Internet
- simplicité : Quelques commandes permettent de faire ce qu'un programme de 500 lignes en C ou en Pascal faisait.
- robustesse : Pas d'allocation mémoire à manipuler, chaînes, piles, noms de variables illimités...

B. Quelle utilisation ?

A l'origine Perl a été créé pour :

1. manipuler des fichiers (notamment pour gérer plusieurs fichiers en même temps),
2. manipuler des textes (recherche, substitution),
3. manipuler des processus (notamment à travers le réseau).

=> Perl était essentiellement destiné au monde UNIX

Pourquoi utilise t'on Perl aujourd'hui ?

1. générer, mettre à jour, analyser des fichiers HTML (notamment pour l'écriture de CGI),
2. accès « universel » aux bases de données,
3. conversion de formats de fichiers.

=> Perl n'est plus lié au monde UNIX

Perl n'est pas fait pour :

1. écrire des interfaces interactives (mais il existe maintenant le module tkperl, qui le permet),
2. le calcul scientifique (Perl n'est pas compilé : problème de performances).

C. Deux versions

Deux versions principales de Perl :

1. Perl 4 : L'ancienne version (encore très utilisée)
2. Perl 5 : La nouvelle version qui intègre la programmation objet

II. Aperçu

Petit programme poli :

```
#!/bin/perl
print "Bonjour";
```

Commentaire
obligatoire : indique
l'interpréteur Perl

commande print :
afficher à l'écran

Affichage du nombre de lignes d'un fichier :

```
#!/bin/perl
open (F, 'monfichier');
$i=0;
while (<F>) {
    $i++;
}
close F;
print "Nombre de lignes : $i";
```

ouverture d'un fichier en lecture

initialisation du compteur

pour chaque ligne lue...

Incrémentation du compteur

Fermeture du fichier

affichage du contenu du
compteur

F est un descripteur de fichier, que l'on peut appeler comme on veut (l'usage veut que l'on note les descripteurs de fichier en majuscules).

Chaque instruction Perl se termine par un point-virgule.

III. Types de données

A. Constantes

1, -12345, 1.6E16 (*signifie 160 000 000 000 000 000*), 'cerise', 'a',
'les fruits du palmier sont les dattes'

B. Scalaires

Les scalaires sont précédés du caractère \$

```
$i = 0; $c = 'a';
$mon_fruit_prefere = 'kiwi';
$racine_carree_de_2 = 1.41421;
$chaine = '100 grammes de $mon_fruit_prefere';
=> '100 grammes de $mon_fruit_prefere'
$chaine = "100 grammes de $mon_fruit_prefere";
=> '100 grammes de kiwi'
```

Attention : Pas d'accents ni d'espaces dans les noms de variables
Par contre un nom peut être aussi long qu'on le veut.

C. Tableaux, listes

En Perl, les tableaux peuvent être utilisés comme des ensembles ou des listes.

Toujours précédés du caractère « @ »

```
@chiffres = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,0);
@fruits = ('amande', 'fraise', 'cerise');
@alphabet = ('a'..'z'); Les deux points signifient de "tant à tant"
@a = ('a'); @nul = ();
@cartes = ('01'..'10', 'Valet', 'Dame', 'Roi');
```

on fait référence à un élément du tableau selon son indice par :

```
$chiffres[1] (=> 2)
```

```
$fruits[0] (=> 'amande')
```

REMARQUE : En Perl (comme en C) les tableaux commencent à l'indice 0

On peut affecter un tableau à un autre tableau :

```
@ch = @chiffres;
@alphanum = (@alphabet, '_', @chiffres);
=> ('a','b',...,'z','_','1','2','3','4','5','6','7','8','9','0')
@ensemble = (@chiffres, 'datte', 'kiwi', 12.45);
```

Remarques :

On dispose d'un scalaire spécial : \$#tableau qui indique le dernier indice du tableau (et donc sa taille - 1) : \$fruits[\$#fruits] (=> 'cerise')

Possibilité de référencer une partie d'un tableau

```
@cartes[6..$#cartes] => ('07','08','09','10','Valet','Dame','Roi')
```

```
@fruits[0..1] => ('amande', 'fraise')
```

D. Tableaux indicés (ou associatifs)

Ils sont toujours précédés du caractère % :

```
%prix = ('amande'=>30, 'fraise'=>9, 'cerise'=>25);
```

ou :

```
%prix = (amande=>30, fraise=>9, cerise=>25);
```

En Perl 4 la notation est :

```
%prix = ('amande', 30, 'fraise', 9, 'cerise', 25);
```

On référence ensuite un élément du tableau par : \$prix{'cerise'} (=> 25)
(ou \$prix[cerise])

Exemples:

```
%chiffre = ();
$chiffre{'un'} = 1; => ou $chiffre{un} = 1;
print $chiffre{un};
$var = 'un'; print $chiffre{$var};
```

E. Remarques

1. Perl5 autorise les combinaisons, comme un tableau de tableaux :

```
%saisons = (
  'abricot'=>['été'],
  'fraise'=> ['printemps','été'],
  'pomme'=>  ['automne','hiver'],
  'orange'=> ['hiver'],
  'cerise'=> ['printemps'],
  'amande'=> ['printemps','été','automne','hiver']);
```

ou

```
@departements = (
  ['Ain', 'Bourg-en-Bresse', 'Rhône-Alpes'],
  ['Aisne', 'Laon', 'Picardie'],
  ...
  ['Yonne', 'Auxerre', 'Bourgogne']);
```

Et l'on accédera à la région du Finistère, ou à la préfecture d'Ille et Vilaine par

```
$departements[29 - 1][2], $departements[35 - 1][1]
```

(On retranche un car l'indice des tableaux commence toujours à 0)

2. Pas de booléens (comme en langage C)

On utilise des entiers sachant que 0 est évalué comme étant faux (en fait il s'agit de la chaîne de caractère vide) et 1 comme étant vrai.

```
$deux_plus_grand_que_un = (2 > 1);
if ($deux_plus_grand_que_un) {
    print "Ok !";
}
```

Le programme répondra Ok !

3. Tableaux à deux dimensions

On peut utiliser les tableaux indicés pour simuler des tableaux à 2 (ou n) dimensions :

```
%table_multiplication = ('1,1'=>1, '1,2'=>2, ...,
  '9,8'=>72, '9,9'=>81);
```

```
$traduction{'amande','anglais'} = 'almond';
$traduction{'amande','italien'} = 'amoria';
$traduction{'cerise','anglais'} = 'cherry';
```

On peut également utiliser les tableaux de tableaux de Perl 5 pour le faire :

```
@table_multiplication = (
  [ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0], # Multiplié par 0
  [ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], # Multiplié par 1
  [ 0, 2, 4, 6, 8,10,12,14,16,18], # Multiplié par 2
  ...
  [ 0, 9,18,27,36,45,54,63,72,81]); # Multiplié par 9
```

On référencera alors 2*6 par \$table_mult[6][2]

IV. Expressions

A. Opérateurs

De nombreux opérateurs existent en Perl (hérités la plupart du temps du langage C). Voici les principaux :

1. Opérateurs arithmétiques

```
$a = 1; $b = $a;    les variables a, et b auront pour valeur 1
$c = 53 + 5 - 2*4; => 50
```

Plusieurs notations pour incrémenter une variable

```
$a = $a + 1; ou $a += 1; ou encore $a++; addition
```

Même chose pour * (multiplication), - (soustraction), / (division), ** (exponentielle)

```
$a *= 3; $a /= 2; $a -= $b; ...
```

% : modulo (17 % 3 => 2)

2. Chaînes de caractères

. concaténation

```
$c = 'ce' . 'rise';    (=> $c devient 'cerise')
$c .= 's';             (=> $c devient 'cerises')
```

X réplique

```
$b = 'a' x 5; => 'aaaaa'
$b = 'jacqu' . 'adi' x 3 => 'jacquadiadiadi'
$b = 'assez ! ' ; $b x= 5; => 'assez ! assez ! assez ! assez ! assez ! assez !'
```

3. Parenthèses

Comme dans tous les langages de programmation, les parenthèses peuvent être utilisées dans les expressions :

```
$x = 2 * (56 - 78);
```

B. Comparaisons

1. de chiffres

Ce sont les opérateurs habituels :

>, >=, <, <=, ==, !=

respectivement: supérieur à, supérieur ou égal, inférieur à, inférieur ou égal, égalité, différent

Attention : = est une affectation, == est une comparaison

2. de chaînes

gt, ge, lt, le, eq, ne

respectivement: supérieur à (selon l'ordre alphabétique), supérieur ou égal, inférieur à, inférieur ou égal, égalité, différent

Attention ! Ne pas confondre la comparaison de chaînes et d'entiers

'b' == 'a' => évalué comme étant vrai !

il faut écrire :

'b' eq 'a' => évalué faux bien-sûr

3. de booléens

Même si le type booléen n'existe pas en tant que tel, des opérateurs existent :

| | (ou inclusif), && (et), ! (négation)

(! 2 < 1) => vrai

(1 < 2) && (2 < 3) => vrai

(\$a < 2) | | (\$a == 2) équivaut à (\$a <= 2)

(! \$a && ! \$b) équivaut à !(\$a || \$b) (règle de Morgan !)

Remarque : depuis Perl5 une notation plus agréable existe :


or (au lieu de ||), and (au lieu de &&), not (au lieu de !)

```
if (not ($trop_cher or $trop_mur)) {print "J'achete !";}
```

V. Syntaxe générale

Chaque instruction doit être terminée par un point-virgule. Un passage à la ligne ne signifie pas une fin d'instruction (ce qui est souvent source d'erreurs au début).

```
$a = 'a'  
print $a;
```

il manque ;

Ce programme est erroné !

```
$a = 'Une très longue chaîne de caractère qui ne peut s'écrire sur  
une seule ligne';
```

Ok !

Les commentaires commencent par un #

Tout le reste de la ligne est considéré comme un commentaire.

```
# voici un commentaire  
$a = 3; # Et en voici un autre
```

Un bloc est un ensemble de commandes entourées par des crochets ({}), chaque commande étant suivie d'un point-virgule.

A. Expressions conditionnelles

Syntaxe	Exemple
<pre>if (expression) { bloc; }</pre>	<pre>if (\$prix{'datte'} > 20) { print 'Les dattes sont un peu cheres...'; print 'Acheteons plutôt des cerises'; }</pre>
<pre>if (expression) { bloc; } else { bloc2; }</pre>	<pre>if (\$fruit eq 'fraise') { print 'parfait !'; } else { print 'Bof!'; print 'Je préfère sans pépin'; }</pre>
<pre>if (exp1) { bloc1; } elsif (exp2) { bloc2; } elsif (exp3) { bloc3; }</pre>	<pre>if ((\$fruit eq 'cerise') or (\$fruit eq 'fraise')) { print 'rouge'; } elsif (\$fruit eq 'banane') { print 'jaune'; } elsif (\$fruit eq 'kiwi') { print 'vert'; } else { print 'je ne sais pas...'; }</pre>

Remarque : il existe une autre notation :

commande `if (condition);`

```
print 'Quand nous chanterons...' if ($fruit eq 'cerise');
```

B. Boucles

1. « tant que »

Syntaxe	Exemple
<pre>while (expression) { bloc; }</pre>	<pre>\$mon_argent = \$porte_monnaie; while (\$mon_argent > \$prix{'cerise'}) { \$mon_argent -= \$prix{'cerise'}; # ou \$mon_argent = \$mon_argent - \$prix{'cerise'} print "Et un kilo de cerises !"; }</pre>

Remarque:

```
$mon_argent = $mon_argent - $prix{'cerise'}
```

Là aussi il existe une autre notation

commande while (condition)

```
print "Je compte : $i" while ($i++ < 10);
```

2. « répéter »

Syntaxe	Exemple
<pre>do { bloc; } while (expression);</pre>	<pre># Recherche du premier fruit <= 10 F \$i = 0; do { \$f = \$fruits[\$i]; \$i++; } while (\$prix{\$f} > 10); print "Je prend : \$f";</pre>
<pre>do { bloc; } until (expression);</pre>	<pre>\$i = 10; do { print \$i; \$i--; } until (\$i == 0);</pre>

Autre exemple : recherche du premier fruit par ordre alphabétique :

```
$min = $fruits[0]; $i=0; # $min contient le premier fruit
do {
    #Si on trouve un fruit moins grand (par ordre alphabétique)
    if ($fruits[$i] lt $min) {
        $min = $fruits[$i]; # il devient le minimum
    }
    $i++; # On passe au suivant
} until ($i > $#fruits);
```

3. « pour »

Syntaxe	Exemple
for (<i>init;condition;cmd</i>) { <i>bloc</i> ; }	<pre>for (\$mon_argent = \$porte_monnaie; \$mon_argent > \$prix{'cerise'}; \$mon_argent -= \$prix{'cerise'}) { print "Et un kilo de cerises !"; }</pre>
Plus souvent utilisé pour le parcours de tableaux :	
for (\$i = 0;\$i < <i>taille</i> ; \$i++) { <i>bloc</i> ; }	<pre>for (\$i=0; \$i <= \$#fruit; \$i++) { print \$fruit[\$i]; }</pre>

Attention à bien mettre un point-virgule entre les différents éléments d'un « for »

4. « pour tout »

Syntaxe	Exemple
foreach <i>élément</i> (<i>tableau</i>) { <i>bloc</i> ; }	<pre>foreach \$f (@fruits) { print \$f; }</pre>

Très utilisé pour le parcours de tableaux

C. Procédures

1. déclaration

```
sub ma_procedure {
    bloc;
}
```

Appel : `&ma_procedure;` ou (depuis Perl5) : `ma_procedure;`

2. avec paramètre(s)

```
sub pepin {
    my($fruit) = @_;

    if (($fruit ne 'amande') and ($fruit ne 'fraise')) {
        print "ce fruit a des pépins !";
    }
}
```

Appel: `&pepin('cerise');` ou (depuis Perl5): `pepin('cerise');`

3. fonctions

Une fonction est en fait une procédure qui retourne quelque chose :

```
sub pluriel {
    my($mot) = @_;

    $m .= $mot.'s';
    return($m);
}
```

Appel: `$mot_au_pluriel = &pluriel('cerise');` `=> 'cerises'`

Remarque: Le passage de paramètres se fait donc à l'aide du tableau spécial `@_` (géré par le système Perl). L'instruction « `my` » réalise une affectation dans des variables locales à la procédure avec les éléments du tableau. Ce type de passage de paramètre est très efficace car le nombre de paramètres n'est pas forcément fixe.

Variables locales :

Attention au petit piège habituel :

```
$m = 'Dupont';
$f = &pluriel('cerise');
print "M. $m vend des $f\n";
```

affichera : **M. cerises vend des cerises !**

A cause du fait qu'on utilise la variable `$m` qui est modifiée dans le programme pluriel ...

La solution consiste à déclarer toutes les variables utilisées dans les procédures en variables locales à l'aide de « `my` ».

A la troisième ligne de la procédure « pluriel » on rajoutera :

```
my $m;
```

VI. Fonctions prédéfinies

Quelques fonctions offertes par Perl pour manipuler les données. L'inventaire n'est pas exhaustif.

A. Système

- `print` : permet d'afficher un message, ou le contenu de variables.

```
print 'bonjour';
print 'J\'ai acheté ', $nombre, ' kilos de ', $fruit;
print;          => affiche le contenu de la variable spéciale $_
ou encore :
print "J'ai acheté $nombre kilos de ", &pluriel($fruit);
```

Problèmes courants : les caractères spéciaux (',",\$,...), que l'on peut afficher en les précédant d'un « \ »

ex: `print "Il dit alors : \"Non, je n'ai pas 50 \$!\"...\";`

Autre solution pour les longs textes :

```
print <<"FIN"; #Tout ce qui suit jusqu'à FIN en début de ligne
Ceci est un long texte
qui n'est pas perturbé par la présence de "guillemets" ou
d'apostrophes
FIN
```

Quelques caractères spéciaux affichables avec « `print` » :

`\n` => « retour-chariot », `\t` => tabulation, `\b` => « bip »

- `exit` : permet d'arrêter le programme en cours
`if ($erreur) {exit;}`
- `die` : permet d'arrêter le programme en cours en affichant un message d'erreur.
`if ($fruit eq 'orange') {die 'Je déteste les oranges !'}`
- `system` : permet de lancer une commande système
`system 'mkdir mon_repertoire';`
- `sleep n` : le programme « dort » pendant *n* secondes
 ex: programme « bip horaire »
`while (1) {sleep 3600; print "\b";}`
le fait d'écrire « while (1) » permet de faire une boucle infinie (on aurait pu écrire : « for (;;) »)

B. Mathématique

Les fonctions mathématiques habituelles existent aussi en Perl :

`sin`, `cos`, `tan`, `int` (partie entière d'un nombre), `sqrt`, `rand` (nombre aléatoire entre 0 et *n*), `exp` (exponentielle de *n*), `log`, `abs` (valeur absolue).

```
$s = cos(0);          => 1
$s = log(exp(1));     => 1
$i = int(sqrt(8));    => 2
$tirage_loto = int(rand(42)) + 1;
$i = abs(-5.6)        => 5.6
```

C. Chaînes de caractères

- `chop(ch)` Enlève le dernier caractère de la chaîne
`$ch='cerises'; chop($ch);` \Rightarrow `ch` contient 'cerise'
- `chomp(ch)` Même chose que « chop » mais enlève uniquement un « retour-chariot » éventuel en fin de chaîne. Utilisé dans le parcours de fichiers (cf p. 18)
- `length(ch)` Retourne la longueur de la chaîne (nombre de caractères)
`$l = length('cerise');` \Rightarrow 6
- `uc(ch)` Retourne la chaîne en majuscules (Perl 5)
`$ch = uc('poire');` \Rightarrow 'POIRE'
- `lc(ch)` Retourne la chaîne en minuscules (Perl 5)
`$ch = lc('POIRE');` \Rightarrow 'poire'
- `lcfirst(ch), ucfirst(ch)` Retourne la chaîne avec simplement le premier caractère en minuscule/majuscule (Perl 5)
`$ch = lc('la poire');` \Rightarrow 'La poire'
- `split('motif', ch)` Sépare la chaîne en plusieurs éléments (le séparateur étant *motif*). Le résultat est un tableau. (Fonction très utilisée)
`@t = split(' / ', 'amande / fraise / cerise');`
 \Rightarrow ('amande','fraise','cerise')
- `substr(ch, indexedébut, longueur)` Retourne la chaîne de caractère contenue dans *ch*, du caractère *indexedébut* et de longueur *longueur*.
`$ch=substr('dupond', 0, 3)` \Rightarrow 'dup'
`$ch=substr('Les fruits', 4)` \Rightarrow 'fruits'
- `index(ch, recherche)` Retourne la position de *recherche* dans la chaîne *ch*
`$i=index('Le temps des cerises','cerise');` \Rightarrow 13

Remarque:

Par défaut la plupart de ces fonctions travaillent sur la variable spéciale `$_`

`$_ = 'amandes'; chop; print;` \Rightarrow Affichera 'amande'

D. tableaux, listes

- `grep(/expression/, tableau)` Recherche d'une expression dans un tableau
`if (grep(/poivron/, @fruits));` \Rightarrow faux
`if (grep(/$f/, @fruits) {print 'fruit connu';}`
`grep` retourne un tableau des éléments trouvés :
`@f = grep(/ise$/, @fruits);` \Rightarrow fraise;cerise
- `join(ch, tableau)` Regroupe tous les éléments d'un tableau dans une chaîne de caractères (en spécifiant le séparateur)
`print join(', ', @fruits);` \Rightarrow affiche 'amande, fraise, cerise'

- `pop (tableau)` Retourne le dernier élément du tableau (et l'enlève)
`print pop(@fruits); => affiche 'cerise', @fruits devient ('amande','fraise')`
- `push (tableau, element)` Ajoute un élément en fin de tableau (contraire de pop)
`push(@fruits, 'abricot');=> @fruits devient ('amande','fraise','abricot')`
- `shift(tableau)` Retourne le premier élément du tableau (et l'enlève)
`print shift(@fruits) => Affiche 'amande', @fruits devient ('fraise','abricot')`
- `unshift (tableau, element)` Ajoute un élément en début de tableau
`unshift ('coing', @fruits);=> @fruits devient ('coing', 'fraise','abricot')`
- `sort (tableau)` Tri le tableau par ordre croissant
`@fruits = sort (@fruits);=> @fruits devient ('abricot', 'coing', 'fraise')`
- `reverse (tableau)` Inverse le tableau
`@fruits = reverse(@fruits);=> @fruits devient ('fraise', 'coing', 'abricot')`
- `splice (tableau, début, nb)` Enlève *nb* éléments du tableau à partir de l'indice *début*
`@derniers = splice(@fruits, 1,2);`
`=> @derniers devient ('coing', 'abricot') @fruits devient ('fraise')`
 On peut éventuellement remplacer les éléments supprimés :
`@fruits=('fraise', 'pomme');`
`splice(@fruits, 1,1, ('elstar', 'golden'));`
`=> @fruits contient ('fraise', 'elstar','golden')`

Exemple : Tirage des 7 chiffres du loto

```
@c = (1..42); $i=0;
print splice(@c, int(rand($#c+1)),1),"\n" while ($i++ < 7);
```

On enlève 7 fois un élément (pris au hasard) du tableau des 42 chiffres.

Pour information, l'exemple précédent aurait pu s'écrire :

```
@c = (1..42); $i=0;
while ($i < 7) {
    $nb = int(rand($#c + 1));
    print "$nb\n";
    splice (@c, $nb, 1);
    $i++;
}
```

E. tableaux indicés

Appelés aussi tableaux associatifs

- `each(tabi)` Les couples clé/valeurs d'un tableau indicé

```
while (($fruit, $valeur) = each(%prix)) {
    print "kilo de $fruit : $valeur F";
}
```

L'utilisation habituelle est d'afficher le contenu d'un tableau

Attention : Les clés d'un tableau associatif ne sont pas triées !

ex:

```
%t= ("bernard"=>45, "albert"=>32, "raymond"=>2);
while (($n, $s) = each(%t)) {print "$n,$s\n";}
```

affichera :

raymond,2

albert,32

bernard,45

- `values(tabi)` Toutes les valeurs d'un tableau indicé (sous la forme d'un tableau)

```
print 'les prix:', join(', ', values(%prix));
```
- `keys(tabi)` Toutes les "clés" d'un tableau indicé

```
print 'les fruits:', join(', ', keys(%prix));
```
- `exists(élément)` Indique si un élément a été défini

```
if (exists $prix{'kiwi'}) {
    print $prix{'kiwi'};
} else {
    print 'Je ne connais pas le prix du kiwi !';
}
```
- `delete(élément)` Supprimer un élément

```
delete $prix{'cerise'};
```

Remarque:

Il n'existe pas de fonction permettant d'ajouter un élément dans un tableau indicé (comme le *push* des tableaux normaux) car il suffit d'écrire :

`$tab{nouvel-élément} = nouvelle-valeur;`

VII. Gestion de fichiers

A. Ouverture

L'ouverture consiste (le plus souvent) à associer un descripteur de fichier (filehandle) à un fichier physique.

1. en lecture

```
open (FENT, 'fichier');  ouverture d'un fichier, référencé ensuite par FENT.
open(FENT, 'fruits.txt');

open (COM, 'commande| '); ouverture d'une commande dont le résultat sera dans COM

open (FDESS, 'ls /users/dess | '); (uniquement sur Unix)
```

Un fichier spécial : STDIN, le clavier (entrée standard).

2. en écriture

```
open (FSOR, '> fichier'); Ecriture du fichier, si ce fichier existait auparavant :
                           l'ancien contenu est écrasé.
open(FSOR, '> etat.txt');

open (FSOR, '>>fichier'); Ecriture à la fin du fichier, Le fichier est créé si besoin
open (FSOR, '>> liste.txt');
open (FSOR, '| commande');      Le fichier de sortie sera en fait l'entrée
standard de la commande
open(FTRIE, '| lpr');           => La sortie sera imprimée
open (FMAIL, '| mail -s "Bonjour" lim\@univ-rennes1.fr');
```

Deux fichiers spéciaux : STDOUT, STDERR (respectivement: sortie standard, et sortie erreur), par défaut l'écran.

3. Gestion des erreurs (||)

Lorsque l'on ouvre un fichier il se peut qu'il y ait une erreur.

En lecture : le fichier n'existe pas, ou ne peut pas être lu (droits d'accès)...

En écriture : Le fichier existe mais on n'a pas le droit d'écrire dessus, pour une commande Unix : la commande est inconnue...

Il faut prendre l'habitude, quand on ouvre un fichier, de détecter l'erreur éventuelle.

On peut le faire sous la forme suivante : (dérivée du C)

```
if (! open (F, ...)) {
    die "Problème à l'ouverture du fichier";
}
```

Ou sous la forme plus simple et plus usitée en Perl :

```
open (F, ...) || die "Pb d'ouverture";
```

On peut, et c'est même conseillé, récupérer le texte de l'erreur contenu dans la variable \$!

```
open (F, ...) || die "Pb d'ouverture : $!";
```

B. Fermeture

Commande close

```
close FENT; close FSOR;
```

C. Lecture

```
$ligne = <FENT>;
```

ex: `$reponse = <STDIN>;` => lecture d'une ligne à l'écran

Remarque :

- La fin de ligne (retour-chariot) est lue également. Pour enlever cette fin de ligne il suffit d'utiliser la commande `chop`, ou son équivalent : `chomp` (enlève le dernier caractère uniquement si c'est un retour-chariot)

- On peut lire toutes les lignes d'un fichier dans un tableau (en une seule instruction)

```
@lignes = <FENT>;
```

D. Ecriture

```
print Fsr ce-que-je-veux;
```

```
print FSOR 'DUPONT Jean';  
print FMAIL 'Comment fait-on pour se connecter SVP ?';  
print STDOUT "Bonjour\n";  
print STDERR 'Je déteste les oranges !';
```

E. Parcours

Se fait d'une manière intuitive :

```
open (F, $fichier) || die "Problème pour ouvrir $fichier: $!";  
while ($ligne = <F>) {  
    print $ligne;  
}  
close F;
```

F. Fichier spécial : <>

Perl offre une fonctionnalité bien pratique : l'utilisation d'un fichier spécial en lecture qui contiendra ce qui est lu en entrée standard.

Exemple : le petit programme du début peut s'écrire

```
#!/bin/perl  
$i=0;  
while (<>) {  
    $i++;  
}  
print "Nombre de lignes : $i";
```

Remarque: Lorsque, dans une boucle « while », on ne spécifie pas dans quelle variable on lit le fichier : la ligne lue se trouvera dans la variable spéciale « `$_` ».

Ainsi ce programme demandera d'écrire quelques lignes et affichera le nombre de lignes qu'il a lues. Mais il permet également de prendre un ou plusieurs fichiers en paramètre. (voir chapitre Passages de paramètres au programme page 24)

VIII. Expressions régulières

Comme la commande "egrep" d'Unix, Perl offre la même puissance de manipulation d'expressions régulières.

On utilise l'opérateur conditionnel `=~` qui signifie "ressemble à".

Syntaxe: *chaîne* `=~/expression/`

Exemple: `if ($nom =~ /^[Dd]upon/) {print "OK !";}`
`=> Ok si nom est 'dupont', 'dupond', 'Dupont-Lassoeur'`
`^` signifie « commence par »

On peut rajouter « `i` » derrière l'expression pour signifier qu'on ne différencie pas les majuscules des minuscules.

Le contraire de l'opérateur `=~` est `!~` (ne ressemble pas à ...)

`if ($nom !~ /^dupon/i) {print "Non...";}`

A. Rappel

Une expression régulière (appelée aussi « regexp ») est un *motif* de recherche, constitué de :

- Un caractère
- Un ensemble de caractères :
 - `[a-z]` tout caractère alphabétique
 - `[aeiouy]` toute voyelle
 - `.` tout caractère sauf fin de ligne
 - `[a-zA-Z0-9]` tout caractère alphanumérique
 - le caractère `^` au début d'un ensemble signifie « tout sauf »
`([^0-9])` : tout caractère non numérique)
 - Un caractère spécial: `\n`, « retour-chariot », `\t` : tabulation, `^` : début de ligne, `$` : fin de ligne
 - `\w` signifie « un mot », `\s` signifie « un espace », `\W` « tout sauf un mot », `\S` « tout sauf un espace »

- Quelques opérateurs : « `?` » 0 ou 1 fois, « `*` » : 0 ou n fois, « `+` » : 1 ou n fois, « `|` » : ou (inclusif)

Il y a même l'opérateur `{n,m}` qui signifie de *n* à *m* fois.

Remarque : Si l'on veut qu'un caractère spécial apparaisse tel quel, il faut le précéder d'un « anti-slash » (`\`), les caractères spéciaux sont :

« `^ | () [] { } \ / $ + * ? .` »

ex: `if (/\/(.*)\/) {print;}`

qui affiche contenant des parenthèses

Attention :

le caractère spécial « `^` » a deux significations différentes :

1. dans un ensemble il signifie « tout sauf »
2. en dehors il signifie « commence par »

1. Exemples d'utilisation :

Le traitement d'une réponse de type (Oui/Non) : en fait on teste que la réponse commence par "O"

```
print 'Etes-vous d\'accord ? ' ;
$reponse = <STDIN>;
if ($reponse =~ /^O/i) { # commence par O (minus. ou majus.)
    print "Alors on continue";
}
```

Remarque: Le petit piège dans ce programme serait de mettre `$reponse =~ /O/` (sans le « ^ ») qui serait reconnu dans 'NON' (qui contient un « O »)

Recherche des numéros de téléphone dans un fichier :

```
while ($ligne = <>) { # Tant qu'on lit une ligne
    if ($ligne =~ /([0-9][0-9]\.)+[0-9][0-9]/) {
        # si la ligne est de forme 99.45...
        print $ligne; # Alors on l'affiche
    }
}
```

Remarque:

Par défaut l'expression régulière est appliquée à la variable \$_.
Donc écrire `if ($_ =~ /exp/)` est équivalent à écrire : `if (/exp/)`

2. Utilisation avancée :

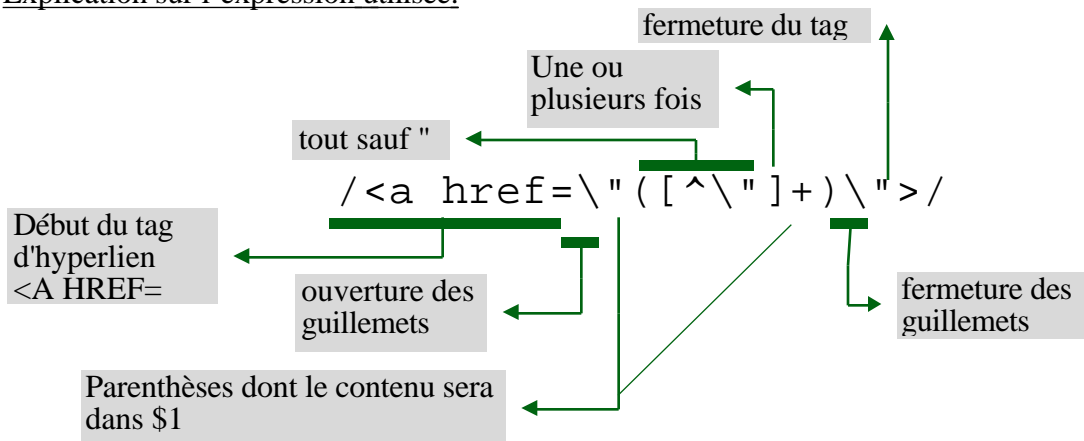
Le contenu des parenthèses d'une expression régulière est retourné sous la forme d'un tableau.

Exemple: Lister tous les hyperliens d'un document HTML :

un hyperlien est noté sous la forme `` (avec *quelquechose* ne pouvant pas contenir le caractère ". Donc *quelquechose* sera reconnu par `[^\"]+` qui signifie tout caractère autre que ".

```
while ($ligne = <>) {
    if ( ($h) = ($ligne =~ /<a href=\"([^\"]+)\">/)) {
        print "Hyperlien: $h\n";
    } # ce programme ne detecte qu'un hyperlien par ligne
}
```

Explication sur l'expression utilisée:



On peut utiliser cette fonctionnalité pour faire des affectations :

exemple :

On a un fichier annuaire de la forme :

M. Dupont tel: 99.27.82.67
M. Durant tel: 99.34.54.56
...
Mme Larivoisière 99.23.43.21

Et on souhaiterait avoir un programme automatique qui soit capable de retrouver un numéro de téléphone d'après un nom (saisi à l'écran).

```
print " entrez un nom : ";
$nom = <STDIN>;
chomp($nom); # Enlève le « retour-chariot » en fin de chaîne
open (ANNUAIRE, 'mon-annuaire.txt') || die "Problème ouverture ";
while ($l = <ANNUAIRE>) {
    if ( ($tel) = ($l =~ /$nom.*([0-9][0-9]\.)+[0-9][0-9])) {
        print "Le numéro de téléphone de $nom est : $tel\n";
    }
}
close ANNUAIRE;
```

B. Remplacement

Comme le fait la commande « sed » en Unix, Perl permet de faire des remplacements sur une chaîne de caractère, en utilisant la syntaxe :

`$chaîne =~ s/motif/remplacement/;`

où *motif* est une expression régulière et *remplacement* ce qui remplace.

Exemples:

`$fruit =~ s/e$/es/;` remplace un « e » final par « es »

`$tel =~ s/^99\./02.99\./;` remplace les numéros de téléphone par la nouvelle numérotation

On peut référencer une partie du motif dans le remplacement avec \$1 (\$1 est une variable spéciale : le contenu de la première parenthèse).

exemple :

Transformer automatiquement les noms d'arbre par « arbre à *fruit* »

`$texte =~ s/([a-z]+)ier /arbre à $les /;`

‘cerisier’ sera traduit par ‘arbre à cerises’ (contenu de \$1 => ‘ceris’)

‘manguier’ => ‘arbre à mangues’ ...

Les options :

`s/exp/rempl/i;` => Indifférenciation minuscules/majuscules

`s/exp/rempl/g;` => Remplace toute occurrence (pas seulement la première)

Pour remplacer un texte par le même en majuscule (\U):

`s/([a-z]+)/\U$1/g;`

Exemple : mettre tous les « tags » d'un fichier HTML en majuscule (en fait on met le premier mot du tag en majuscule). Ne pas oublier les fins de tags (commençant par « / »)

```
while ($ligne = <>) {
    $ligne =~ s/\<(\/?[a-z]+)/\<\U$1/g;
    # \U$1 signifie $1 en majuscules
    print $ligne;
}
```

Si on appelle ce programme avec le fichier HTML suivant :

```
<html><body bgcolor="ffffff">
<a href="http://www.cnam.fr/">bonjour</a>
</body></html>
```

Il affichera :

```
<HTML><BODY bgcolor="ffffff">
<A href="http://www.cnam.fr/">bonjour</A>
</BODY></HTML>
```

IX. Variables et tableaux spéciaux

Petit récapitulatif des variables spéciales, ce sont les variables sous la forme `$c` (avec *c* un caractère non alphabétique):

`$_` La dernière ligne lue (au sein d'une boucle « while »)
`$!` La dernière erreur, utilisée dans les détections d'erreurs
`open(F, 'fichier') || die "erreur $!"`
`$$` Le numéro système du programme en cours: parfois utile car il change à chaque fois
`$1, $2, ...` le contenu de la parenthèse numéro *n* dans la dernière expression régulière
`$0` Le nom du programme (à utiliser, cela vous évitera de modifier le programme s'il change de nom)

Tableaux spéciaux

`@_` qui contient les paramètres passés à une procédure.
`@ARGV` qui contient les paramètres passés au programme
`%ENV` tableau indicé contenant toutes les variables d'environnement
`@INC` tous les répertoires Perl contenant les « librairies » (rarement utilisé)

X. Structures complexes

En Perl (version 5), on utilise la syntaxe des tableaux indicés pour désigner une structure complexe, exemple:

```
$patient->{nom} = 'Dupont';
$patient->{prenom} = 'Albert';
$patient->{age} = 24;
```

On peut initialiser la structure comme lorsqu'on initialise un tableau indicé :

```
$patient = {
  nom => 'Dupont',
  prenom => 'Albert',
  age => 24};
```

On utilise les accolades plutôt que les parenthèses (référence vers un tableau indicé)

Pour afficher le contenu d'une structure complexe :

```
print "Nom:$patient->{nom} $patient->{prenom}, âge:$patient->{age}";
```

ou:

```
foreach $champ ('nom', 'prenom', 'age') {
  print "$champ : $patient->{$champ}\n";
}
```

qui affiche:

```
nom : Dupont
prenom : Albert
age : 24
```

Pour référencer \$patient comme un tableau indicé on utilise cette syntaxe

ou encore :

```
foreach $champ (keys %$patient) {
  print "$champ : $patient->{$champ} ";
}
```

qui affiche:

```
prenom : Albert
nom : Dupont
age : 24
```

Les champs apparaissent dans le "désordre" comme dans l'affichage d'un tableau indicé

XI. Exemples

A. Passages de paramètres au programme

En Unix (ou Windows) on peut appeler un programme Perl en lui donnant des paramètres, comme on le fait pour les commandes Unix

Les paramètres sont stockés dans un tableau spécial : @ARGV
Le premier paramètre est donc \$ARGV[0]

exemple: bienvenue.pl

```
#!/bin/perl
$email = $ARGV[0];
open (MAIL, "| mail -s 'Bonjour' $email") # commande unix mail
    || die "Problème : $!";
print MAIL "Bonjour très cher\n";
print MAIL "Nous sommes très heureux de vous envoyer un mail\n";
print MAIL " A bientôt\n";
close MAIL;
```

L'appel (sous Unix) se fera :

bienvenue.pl durand@sunaimed.univ-rennes1.fr

Si on veut traiter plusieurs paramètres il suffit de consulter le tableau @ARGV :

ex: noel.pl

```
#!/bin/perl
foreach $email (@ARGV) {
    open (MAIL, "| mail -s '25 decembre' $email")
        || die "Problème : $!";
    print MAIL "Joyeux Noël\n";
    close MAIL;
}
```

Programme de recherche d'un motif dans plusieurs fichiers, avec affichage du nom du fichier

ex: grep.pl

```
#!/bin/perl
# recherche un motif dans un ou plusieurs fichiers.
# Le motif est demandé à l'utilisateur
print "Entrez votre motif de recherche\n";
$motif = <STDIN>; chomp($motif); # Enlever le retour-chariot
foreach $f (@ARGV) {
    open(F, $f) || die "Impossible de lire le fichier $f : $!";
    while ($ligne = <F>) {
        if ($ligne =~ /$motif/) {
            print "On l'a trouvé dans le fichier $f : $ligne";
        }
    }
    close F;
}
```

Remarque : On pourra utiliser ce dernier exemple sur Macintosh, on fera alors glisser les fichiers sur le programme Perl (c'est la seule manière de passer des paramètres sur Macintosh)

B. Parcours de fichier

Une des fonctionnalités de Perl est la manipulation de fichiers. Le parcours le plus simple, on l'a vu, est le suivant :

```
#!/bin/perl
while ($ligne = <>) {
    print $ligne;
}
```

Qui se contente de lire le contenu du (ou des) fichier(s) passé(s) en paramètre pour l'afficher à l'écran.

On peut avoir envie d'écrire le résultat d'une modification dans un fichier, par exemple, enlever tous les tags HTML et les écrire dans un fichier "sanstag.txt" (ouvert donc en écriture).

```
#!/bin/perl
open (ST, '> sanstag.txt') || die "Impossible d'écrire : $!";
while ($ligne = <>) {
    $ligne =~ s/<[^>]+>//g; # On remplace <...> par rien du tout
    print ST $ligne;       # Le résultat est écrit dans le fichier
}
close ST;
```

Par contre le traitement serait relativement complexe pour prendre tous les fichiers un par un, et, à chaque fois, de lui enlever les "tags", Perl a une option (-i) qui permet de renommer le fichier d'origine et le résultat de la transformation sera écrit dans le fichier lui-même.

Cela paraît compliqué mais c'est bien utile pour faire des transformations automatique sur plusieurs fichiers en même temps.

Cette option (-i*extension*) se met dans la première ligne :

```
#!/bin/perl -i.avetag
while ($ligne = <>) {
    $ligne =~ s/<[^>]+>//g;
    print $ligne; # Affichage dans un fichier, pas à l'écran
}
```

Ainsi on peut lui donner en paramètre tous les fichiers HTML d'un répertoire, ils seront tous renommés sous la forme *fichier.HTML.avetag*, et le fichier HTML de départ sera le résultat du programme.

Remarque :

Sous Unix, pour tester une petite commande Perl, on peut appeler Perl sans créer de programme avec la syntaxe :

```
noemed% perl -e 'commande'
```

Ou même on peut l'utiliser pour appliquer une commande à chaque ligne :

```
ls /users/dess | perl -n -e 'print if (! /protdeess/);'
```

=> affiche tous les utilisateurs du DESS sauf protdeess

=> Quand on utilise les options « n » et « e », chaque ligne lue se trouve dans la variable spéciale \$_

l'option -e permet de prendre une commande Perl en paramètre

l'option -n permet d'appliquer la commande à chaque ligne lue

l'option -i*ext* permet de renommer un fichier avec l'extension *ext* avant d'appliquer des traitements

Exemple : Supprimer en une seule commande tous les tags HTML de plusieurs fichiers :

```
perl -n -i.sanstag -e 's/<[^>]+>//g; print;'
```

<http://www.med.univ-rennes1.fr/~poulique/cours/perl/>

Car l'option -i permet de renommer chaque fichier (avec l'extension donnée), ensuite, tout ce qui est lu est lu dans chaque fichier, tout ce qui est écrit est écrit dans chacun des fichiers.

Autre exemple : Enlever toutes les lignes des fichiers qui comporte la chaîne de caractère « secret »

```
perl -n -i.sanstag -e 'print unless (/secret/);'
```

C. Programmation objet

Remarque : Ce paragraphe a été écrit uniquement pour avoir un exemple de programmation objet avec Perl : il ne sera pas développé dans le cadre du DESS TIMH

Pour ceux qui connaissent la programmation objet, Perl (version 5) permet de définir des objets. En résumé on associe à un « objet » des données et des « méthodes ». Ce qui simplifie l'utilisation ensuite de ces objets.

En Perl objet : un « objet » est une référence, une « méthode » est une procédure, une « classe » d'objet est un package.

En pratique :

On crée un fichier Perl (avec le suffixe .pm) qui contient la classe d'objet que l'on veut définir

Deux méthodes particulières :

new, constructeur, appelée automatiquement à la création de l'objet
et **DESTROY**, destructeur, appelée automatiquement à la destruction de l'objet

Notes:

On déclare les variables avec **my** plutôt que **local** en Perl 5

La fonction **bless** permet de rendre un objet « visible » de l'extérieur.

ex: maclasse.pm

```
#!/bin/perl
package maclasse;    # Le nom que l'on donnera à l'objet

sub new {            # constructeur, Méthode appelée à la création
    my ($classe, ...) = @_; # La classe est toujours le 1er paramètre
    ...
    return bless référence;
    # on ne retourne pas une variable, mais sa référence, cf doc Perl
}

sub DESTROY {        # destructeur, appelée à la destruction
    my ($classe) = @_;
    ...
}

sub methodel {       # On définit ainsi toutes les méthodes
    my ($classe, ...) = @_;
    ...
}
```

La classe de l'objet étant définie, on peut l'utiliser maintenant dans un programme Perl de la manière suivante :

```
use maclasse;
$mon_objet = new maclasse(paramètres); # Appel du constructeur
$mon_objet->methodel(paramètres);      # Appel d'une méthode
exit;                                   # fin du programme, appel du destructeur de l'objet
```

Comme exemple de programmation Objet nous allons prendre un objet « patient » qui sera défini par son nom et l'unité médicale dans laquelle il se trouve.

Deux méthodes seront attribuées au patient :

transfert -> Transfert vers une nouvelle unité médicale

affiche -> Affiche le nom du patient ainsi que l'unité médicale dans laquelle il se trouve

```
#!/bin/perl
package patient;                                # Déclaration d'un package

# Un nouveau patient consiste à lui donner un nom
# et éventuellement une unité
sub new {                                       # Constructeur
    my ($class, $nom, $unite) = @_;
    my $patient = {}; # Structure complexe

    $patient->{nom} = $nom;
    if ($unite) { # Si unité définie
        $patient->{unite} = $unite;
    } else {
        $patient->{unite} = 'Non définie';
    }
    return bless $patient;
}

sub transfert { # Transfert du patient vers nouvelle unité
    my ($patient, $nvunite) = @_;

    $patient->{unite} = $nvunite;
}

sub affiche { # Affichage de la situation du patient
    my ($patient) = @_;

    print "Le patient $patient->{nom} est dans l'unité
$patient->{unite}\n";
}

sub DESTROY {
    my ($patient) = @_;

    print "Le patient $patient->{nom} est parti !\n";
}
1; # Une classe d'objet se termine toujours par 1;
```

On peut maintenant utiliser cette classe d'objet dans un programme Perl :

```
#!/bin/perl
use sih; # Directive pour dire qu'on utilise le package SIH

# Déclaration de deux nouveaux patients
$patient1 = new patient('Dupont Pierre');
$patient2 = new patient('Durand Albert', 'urgences');

$patient1->affiche;      # Appel d'une méthode pour patient
$patient2->affiche;      # (affichage de sa situation)

$patient1->transfert('cardio');    # transfert vers nelle unite
$patient2->transfert('pneumo');

$patient1->affiche; # Affichage de la situation des 2 patients
$patient2->affiche;
# fin du programme, appel des destructeurs
```

Le résultat de ce programme sera :

Le patient Dupont Pierre est dans l'unité Non définie
Le patient Durand Albert est dans l'unité urgences
Le patient Dupont Pierre est dans l'unité cardio
Le patient Durand Albert est dans l'unité pneumo
Le patient Durand Albert est parti !
Le patient Dupont Pierre est parti !

D. Perl et CGI

Rappel: Les CGI (common gateway interface), sont les programmes exécutés sur un serveur Web.

Ce sont des programmes qui s'exécutent sur le serveur Web et qui produisent (le plus souvent) de l'HTML.

Remarque: Un CGI est un programme (ici écrit en Perl) qui doit afficher un « header » (ici « Content-type: text/html » suivi d'une ligne vide), et qui ensuite affiche du HTML.

1. Premier CGI: sans paramètres

Exemple de petit programme CGI :

Il s'agit d'un programme qui affiche les personnes du DESS (commande UNIX `ls /users/DESS`).

```
#!/bin/perl
print "Content-type: text/html\n\n"; # Header indispensable

# Corps du programme
open(LISTE, 'ls /users/DESS |')
  || die "Impossible d'executer la commande ls: $!";
print "Liste du DESS: <UL>";
while ($nom = <LISTE>) {
    print "<LI>$nom";
}
print "</UL>";
```

Ce programme affiche un fichier HTML qui ressemble à :

Content-type: text/html

Liste du DESS:

ameller

benajam

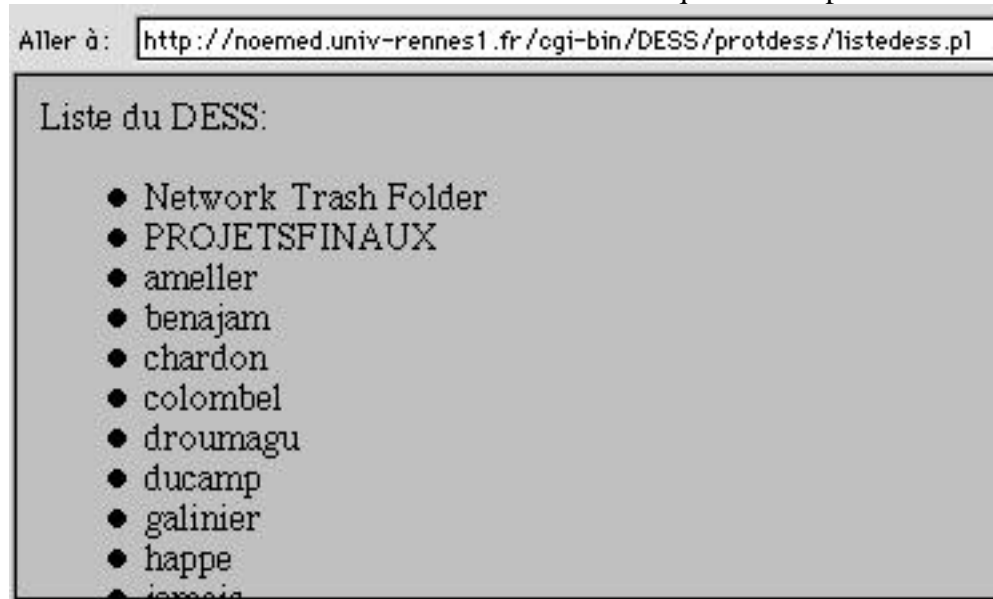
...

vannier

Il s'agit d'un « Header » qui ne sert que pour le serveur Web

Le reste est du HTML

Le serveur Web affichera donc un document HTML qui aura l'aspect suivant:



2. Deuxième CGI: associé à un formulaire

Le CGI précédent est un cas particulier relativement rare... En général un programme CGI est **paramétrable**. C'est à dire que l'utilisateur peut entrer des données qui seront analysées par le CGI. Ce qui, sous Web, sous-entend l'utilisation de formulaires.

Le cas général est donc : Un formulaire pour entrer les données, et un CGI pour les exploiter. Rien n'oblige le formulaire à être sur le même serveur que le CGI. Par contre le CGI doit être dans un répertoire spécial du serveur Web (en général /usr/local/httpd/cgi-bin/*programme.pl*) et sera accessible avec l'URL correspondante (en général <http://serveur/cgi-bin/programme.pl>).

Exemple: Un petit CGI poli, bonjour.pl

```
#!/bin/perl
use CGI_Lite;                # Utilisation d'un module CGI
$cgi=new CGI_Lite;           # Nouveau CGI
%in = $cgi->parse_form_data;  # Lecture des parametres
print "Content-type: text/html\n\n"; # Header indispensable

# Corps du programme
print "<h1>Bonjour $in{'nom'} !</h1>";
```

Ce CGI utilise un *module* spécial (CGI_Lite) qui permet de lire les données d'un formulaire et de les placer dans le tableau associatif %in.

Il reste ensuite à écrire un formulaire qui remplit les données dont on a besoin (pour l'exemple seul le paramètre « nom » est utilisé).

bonjour.html

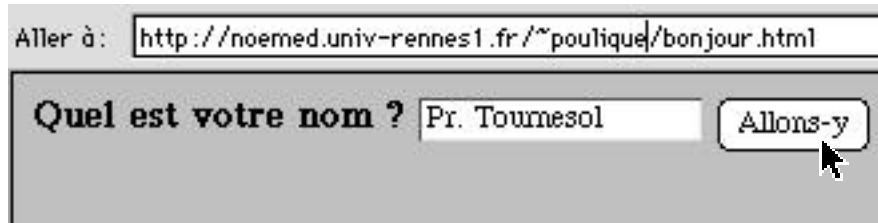
```
<form action="http://noemed.univ-rennes1.fr/cgi-bin/DESS/protdess/bonjour.pl"
METHOD=POST>
<b>Quel est votre nom ?</b>
<input type="text" name="nom">
<input type="submit" value="Allons-y">
</form>
```

C'est ici que l'on nomme le CGI que l'on appelle

Il faut que le nom de la variable corresponde à celui utilisé dans le CGI

Le bouton « submit » est indispensable

Ce formulaire HTML sous un navigateur Web :



The screenshot shows a web browser window. The address bar contains the URL `http://noemed.univ-rennes1.fr/~poulique/bonjour.html`. Below the address bar, there is a form with the text "Quel est votre nom ?" followed by a text input field containing "Pr. Tournesol" and a button labeled "Allons-y". A mouse cursor is pointing at the "Allons-y" button.

qui appellera le CGI `bonjour.pl` avec le paramètre « nom » ayant pour valeur « Pr. Tournesol »

Le CGI répondra alors:



The screenshot shows a web browser window. The address bar contains the URL `http://noemed.univ-rennes1.fr/cgi-bin/DESS/protdess/bonjour.pl`. Below the address bar, there is a large text area displaying "Bonjour Pr. Tournesol !".

Remarque: Les diverses fonctionnalités du module CGI_Lite sont accessible via la documentation en ligne à l'adresse :

http://www.med.univ-rennes1.fr/~poulique/cours/perl/CGI_Lite.html

3. Un exemple un peu plus complexe

Utilisation de différents « tags » pour saisir des informations.

Un problème se pose avec les tags de type « sélection multiple » : nous avons plusieurs valeurs dans une même variable... Pour résoudre ce problème le module CGI_Lite offre une fonction `$cgi->get_multiple_values ($in{'champ'})` qui permet de retourner sous forme de tableau les différentes valeurs du champ.

On va créer un CGI qui « crée » une salade de fruits avec les paramètres de l'utilisateur.

Voici le formulaire « `salade.html` » sous Netscape :

Adresse : `http://noemed.univ-rennes1.fr/~poulique/cours/perl/ex`

Quel est votre nom ?

Que voulez vous dans votre salade de fruit ?

☒ Amande
☐ Banane
☒ Cerise
☒ Kiwi

Et pour sucrer : ☒ sucre vanillé
☒ **sucre de canne**
☐ sirop
☐ rien du tout

Une remarque ?

Le programme CGI `salade.pl` répondra :

Adresse : `http://noemed.univ-rennes1.fr/cgi-bin/DESS/protdess/salade.pl`

Bonjour Pr. Tournesol !

Voici donc une petite salade de fruits :
 Composée de

- amande
- cerise
- kiwi

Et pour la douceur un petit peu de sucre de canne
 Nous avons tenu compte de votre remarque
pas trop mûrs les kiwis SVP

```
<form action="http://noemed.univ-rennes1.fr/cgi-bin/DESS/protdess/salade.pl"
METHOD=POST>
<b>Quel est votre nom ?</b>
<input type=text name=nom>
<br>
<b>Que voulez vous dans votre salade de fruit ?<br>
<input type=checkbox name=fruit value="amande">Amande<br>
<input type=checkbox name=fruit value="banane">Banane<br>
<input type=checkbox name=fruit value="cerise">Cerise<br>
<input type=checkbox name=fruit value="kiwi"> Kiwi <br>

Et pour sucrer :
<select name=sucre>
<option checked>sucre vanille;
<option>sucre de canne
<option>sirop
<option>rien du tout
</select>
<br>
Une remarque ? <br>
<textarea name=remarques cols=40 rows=4></textarea>
<br>
<input type=submit value="Allons-y">
</form>
```

Le source de salade.pl est un petit peu plus complexe :

```
#!/bin/perl
use CGI_Lite;           # Module CGI_Lite...
$cgi=new CGI_Lite;      # On cree un objet de type CGI
%in = $cgi->parse_form_data;# On lit les donnees

print "Content-type: text/html\n\n"; # Indispensable: Header

# Les champs du formulaire sont maintenant dans le tableau
# associatif %in
# On fait donc reference a un champ par $in{'champ'}.
# ATTENTION: Certains champs ont plusieurs valeurs
# (SELECT multiple, boites-a-cocher ...)
# dans ce cas on fait reference aux valeurs dans un tableau
# obtenu par $cgi->get_multiple_values ($in{'champ'})

print "Bonjour $in{'nom'} !<p>\n";
print "Voici donc une petite salade de fruits :\n";
print "<br>Composée de <ul>\n";

# Pour toute valeur
foreach $f ($cgi->get_multiple_values ($in{'fruit'})) {
    print "<li>$f\n";
}
print "</ul>\n";
print "Et pour la douceur un petit peu de $in{'sucre'}<br>\n";
if (exists($in{'remarques'})) { # Si le champ a ete rempli...
    print "Nous avons tenu compte de votre remarque<br>\n";
    print "<b>$in{'remarques'}</b>\n";
}
```

E. Accès aux bases de données : *dbperl*

Un des aspects les plus intéressants de Perl. Il permet d'intégrer des requêtes SQL dans un programme.

Depuis Perl version 5, on accède de la même manière à une base de données quel que soit le système choisi. Auparavant l'accès était différent si on utilisait Oraperl (Oracle), ou Syperl (Sybase)... Maintenant on utilise un module DBI (database interface), et on spécifie à la connexion que l'on travaille sur une base Oracle, ou Ingres, ou Sybase...

Quand on installe Perl, il faut installer un « module » DBI, et un « module » DBOracle.

Au LIM nous utilisons Oracle (sur Unix uniquement)

Voici quelques commandes à utiliser pour accéder aux bases de données.

- `use DBI;` En début de programme spécifie que l'on va faire de l'accès aux bases de données
- `$dbh = DBI->connect("dbi:Oracle:cours", 'nom/mot-de-passe');` => Connexion à Oracle, sur la base de données qui s'appelle « cours », avec le l'utilisateur *nom* et son mot de passe
- `$dbh->disconnect;` => Pour se déconnecter de la base de données en fin de programme
- `$dbh->do("requête");` => Pour exécuter une requête SQL.
A n'utiliser qu'avec des requêtes du genre **create table**, **update nom-table**, **insert into nom-table**...
Il est préférable de traiter une erreur éventuelle dans ce genre d'opération (requête SQL mal formulée, connexion interdite, ...). On le fait de la même manière que pour la détection des erreurs dans l'ouverture de fichier :
`$dbh->do("requête") || die "Pb de requête : $DBI::errstr";`
(l'erreur est une erreur ORACLE, c'est pourquoi on utilise la variable \$DBI::errstr)
- Pour une requête de type **select** on va procéder en quatre temps :
 1. préparation de la requête (`prepare`)
 2. exécution (`execute`)
 3. parcours de chaque ligne retournée par la requête (`fetchrow_array`), dans une boucle
 4. fin de la requête (`finish`)

Exemple: Lister toutes les lignes d'une table

```
$sel = $dbh->prepare("select * from table where condition");
$sel->execute || die "Pb de sélection : $DBI::errstr";
while (($champ1, $champ2, ...) = $sel->fetchrow_array) {
    print "Contenu: $champ1, $champ2, ... \n";
}
$sel->finish;                                # On ferme la requête select
```

Remarque:

La lecture d'une ligne se fait donc avec `$sel->fetchrow_array`, qui retourne en fait un tableau (d'où son nom). On pourrait donc écrire `@tab = $sel->fetchrow_array;`

Il est possible de paramétrer une requête, en mettant des points d'interrogation dans la requête au niveau du `prepare`, les paramètres seront spécifiés dans le `execute`.

Exemple : Afficher le nom d'un patient dont le numéro est demandé à l'utilisateur

```
$sel = $dbh->prepare("select nom from patient where no = ?");
print "Veuillez entrer un numéro de patient";
$nopatient = <STDIN>;
$sel->execute($nopatient)
    || die "Pb de sélection : $DBI::errstr";
($nom) = $sel->fetchrow_array;
print "Nom du patient $nopatient : $nom \n";
$sel->finish;
```

Voici maintenant un exemple de programme Perl qui crée une table "patient" avec trois champs (numéro, nom, prénom), et qui demande de saisir une liste de noms - prénoms, et qui, pour chaque ligne, insère les données dans la table (le programme se charge d'incrémenter à chaque fois le numéro de patient) :

```
#!/bin/perl
use DBI;                                # On va utiliser la base de données

# Connexion à Oracle sous l'utilisateur scott
$dbh = DBI->connect("dbi:Oracle:cours", 'scott/tiger');

# Création de la table patient :
$dbh->do("create table mpatient (
numero number(10) not null primary key,
nom      varchar2(40),
prenom  varchar2(20))") || die "Pb création table: $DBI::errstr";

# Préparation d'une requête d'insertion des valeurs dans la BDD
$ins = $dbh->prepare("insert into mpatient values (?, ?, ?)");

$nopatient=0;                            # Initialisation du compteur

print "Entrez une série de nom-prenom, finir par CONTROL-D\n";

while ($ligne = <>) {                    # Pour chaque ligne lue...
    # Séparation en nom,prenom
    # caractère de séparation: tabulation
    ($nom, $prenom) = split(/\t/, $ligne);

    # Exécution de la requete (insert), détection de l'erreur
    $ins->execute($nopatient, $nom, $prenom)
        || die "Pb à l'insertion : $DBI::errstr";
    $nopatient++;                        # Incrémentation du compteur
}
$ins->finish;                            # On ferme la requête insert
$dbh->disconnect;                        # Déconnexion de la BDD
```

En fait, on lit les données de l'entrée standard (<>), ce même programme pourrait fonctionner aussi bien avec un fichier venu d'un tableur (Excel ou autre).

Voici maintenant un programme qui affiche le contenu de la table mpatient (que l'on vient de créer).

```
#!/bin/perl
use DBI;                                # On va utiliser la base de données

$dbh = DBI->connect("dbi:Oracle:cours", 'scott/tiger');

# Préparation d'une requête de sélection des valeurs
$sel = $dbh->prepare("select * from mpatient");
$sel->execute || die "Pb à la sélection : $DBI::errstr";

print "Voici la liste des patients enregistrés";

while (($nopatient, $nom, $prenom) = $sel->fetchrow_array) {
    # Pour chaque ligne lue...
    print "Patient no $nopatient : $nom, $prenom\n";
}
$sel->finish;                            # On ferme la requête insert
$dbh->disconnect;                        # Déconnexion de la BDD
```

Il existe d'autres méthodes pour accéder aux bases de données. Voir la documentation Perl à ce propos, une copie HTML se trouve à l'URL suivante :

<http://www.med.univ-rennes1.fr/~poulique/cours/perl/DBI.html>

F. Accès à une base de données depuis Web

Pour accéder à une base de données depuis Web, cela sous-entend que l'on va utiliser des programmes CGI qui accèdent à une base de données (CGI et DBperl)

Voici un petit exemple simple qui liste tous les patients de notre base de données sous la forme d'un tableau (on demandera au préalable de saisir un motif de recherche des patients).

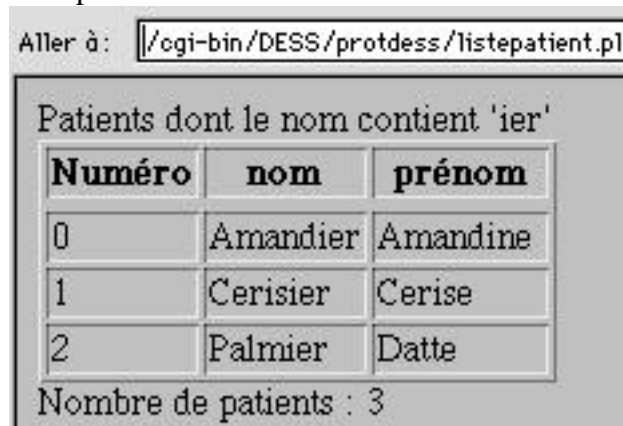
Formulaire: listepatient.html

```
<form action="/cgi-bin/DESS/protdecss/listepatient.pl" METHOD=POST>
<b>Votre recherche ? </b>
<input type="text" name="recherche">
<input type="submit" value="Allons-y">
</form>
```

Sous Netscape :



La réponse sera :



Numéro	nom	prénom
0	Amandier	Amandine
1	Cerisier	Cerise
2	Palmier	Datte

Nombre de patients : 3

```
#!/bin/perl
use DBI;                # On va utiliser la base de donnees
use CGI_Lite;           # Module CGI_Lite...
$cgi=new CGI_Lite;      # On cree un objet de type CGI
%in = $cgi->parse_form_data;# On lit les donnees

print "Content-type: text/html\n\n"; # Indispensable: Header

$dbh = DBI->connect("dbi:Oracle:cours", 'scott/tiger');

# Preparation d'une requete de selection des valeurs
$sel = $dbh->prepare("select * from mpatient where nom like ?");
$recherche = "%$in{'recherche'}%";
$sel->execute($recherche)
    || die "Pb à la sélection : $DBI::errstr";




print "Patients dont le nom contient $in{'recherche'}";
print "<table border><th>Num<th>nom<th>pr<th>nom<tr>";
$nb lignes=0;
while (($npatient, $nom, $prenom) = $sel->fetchrow_array) {
    # Pour chaque ligne lue...
    print "<tr><td>$npatient<td>$nom<td>$prenom\n";
    $nb lignes++;
}
print "</table>Nombre de patients : $nb lignes";
$sel->finish;           # On ferme la requête insert
$dbh->disconnect;       # Déconnexion de la BDD
```


XII. Bibliographie

La bibliographie présente les références des livres en anglais. Il est précisé quand une traduction en Français existe. Accessoirement une URL permet d'avoir des informations sur le livre
Tous les livres n'ont pas été lus ! (les trois derniers). Un éditeur revient souvent : O'Reilly qui possède un site contenant tous ses livres sur PERL : <http://perl.oreilly.com/>
S'il ne faut retenir qu'une URL pour PERL ce serait celle-ci : <http://www.perl.com/> elle contient le programme Perl lui-même (téléchargeable gratuitement bien-sûr) ainsi qu'une mine d'information sur les différents modules, sur les adresses à consulter...

LIVRE	Titre, auteurs, prix, éditeur, (éventuellement URL)	Commentaires
	Programmation Perl Larry Wall, Tom Christiansen & Randal L. Schwartz, Décembre 1996 710 pages, 280F ed. O'Reilly & Associates  ISBN: 2-84177-004-4 http://www.editions-oreilly.fr/prog/ppperl2/	Le livre de référence sur Perl. Cette nouvelle version intègre perl5. Larry Wall (créateur du langage Perl) en est le co-auteur
	Introduction à Perl, 2è édition Randal L. Schwartz & Tom Christiansen. 2nde édition février 1998, 335 pages, 220F, ed. O'Reilly & Associates  ISBN: 2-84177-41-9 http://www.editions-oreilly.fr/prog/lperl.html	préface de Larry Wall. Un livre plus pédagogique que « programmation Perl », mais moins fournit.
	Mastering Regular Expressions, Powerful Techniques for Perl and Other Tools Jeffrey E. F. Friedl première édition Janvier 1997, 368 pages, \$29.95 ed. O'Reilly & Associates ISBN: 1-56592-257-3 http://www.ora.com/catalog/regex/	Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les expressions régulières.
	Serveurs CPAN (Comprehensive Perl Archive Network). ftp://ftp.oleane.net/pub/mirrors/CPAN/CPAN.html Documentation Perl en français : http://www.enstimac.fr/Perl/DocFr.html Groupe de news : fr.comp.lang.perl	Il s'agit de serveurs officiels des programmes Perl, des documentations, des modules...
	Apprendre Perl 5 en 21 jours David Till Ed. SAMS, 01-Mai-96, (\$28 - \$39.99) ISBN: 0672308940 http://www.ormart.com/bookstor/perl21.html  ATTENTION: Une version française existe	Un gros livre qui permet d'apprendre pas-à-pas toutes les fonctionnalités de Perl. Il faut avoir 21 jours devant vous !

LIVRE	Titre, auteurs, prix, éditeur, (éventuellement URL)	Commentaires
	<p>Programmer des CGI sur World Wide Web Shishir Gundavaram , 1ère édition, novembre 1996, 450 pages, 220 francs, ed. O'Reilly & Associates  ISBN: 2-84177-011-7 http://www.editions-oreilly.fr/prog/cgi_prog.html</p>	<p>Livre sur les techniques CGI avec les exemples en Perl. Les différents types de CGI sont abordés, mais pas forcément en profondeur</p>
	<p>Perl resource kit (UNIX ou Windows) Larry Wall, Clay Irving, Nate Patwardhan, Ellen Siever, Brian Jepsen première édition Novembre 1997 1812 pages, \$149.95 ISBN 1-56592-370-7 (1-56592-409-6 pour Win) http://perl.oreilly.com/catalog/prkunix/</p>	<p>Quatre volumes et un CDROM. Utile si vous n'êtes pas connecté à internet (c'est en fait un « miroir » de ce que l'on trouve sur un CPAN). Inclu un module d'interface perl/java</p>
	<p>Introduction au langage Perl Il s'agit de ce cours disponible sous Web à l'URL : http://www.med.univ-rennes1.fr/~poulique/cours/perl/ Notamment les exemples sous : http://www.med.univ-rennes1.fr/~poulique/cours/perl/exemples/ Autre Site intéressant (contient un cours Perl, HTML et Unix) : http://www.esia.fr/public_html/Emmanuel.PIERRE/perl/</p>	
	<p>Programmation avancée en Perl Sriram Srinivasan 1ère édition, juin 1998, 448 pages, 280 francs  ISBN : 2-84177-039-7</p>	<p>Pour ceux qui veulent mieux comprendre le fonctionnement de Perl lui-même. Comprend aussi une initiation à PerlTk</p>
	<p>Perl Cookbook, Tips and Tricks for Perl Programmers, Tom Christiansen & Nathan Torkington Août 1998, 794 pages, 39.95\$ ISBN 1-56592-243-3</p>	<p>Recettes et solutions. Une vraie mine d'or selon certains programmeurs.</p>
	<p>Special Edition Using Perl 5 for Web Programming David Harlan, Shelley Powers, Paul Doyle Ed. QUE 01-septembre-96 (\$35 - \$49.99) ISBN: 0789706598 http://www.ormart.com/bookstor/perlspel.html</p>	

	<p>Developing CGI Applications with Perl , Deep, Holfelder ed. John Wiley & Sons, mars 96, 304 pages ISBN: 0-471-14158-5, 29,95\$</p>	
	<p>How to Program CGI with Perl 5.0 Stephen Lines 01-DEC-96, (\$28 - \$39.99) Ed. Ziff Davis Press ISBN: 1562764608 http://www.ormart.com/bookstor/perl/cgi.html</p>	
	<p>Sams Teach Yourself CGI Programming with PERL 5 in a Week, Second Edition, Eric Herrmann, ed. Sams, ISBN: 1575211963 39.99\$, 624 pages</p>	
	<p>Perl 5 By Example David Medinets 01-SEP-96, (\$28 - \$39.99) Ed. QUE corporation ISBN: 0-7897-0866-3</p>	

A

abs.....	13
and.....	7
ARGV.....	24

B

bless.....	27
------------	----

C

CGI_Lite.....	31
chomp.....	14
chop.....	14
close.....	18
cos.....	13

D

DBI.....	35
delete.....	16
DESTROY	27
die.....	13
do 10	

E

each.....	16
else.....	9
elsif.....	9
exists.....	16
exit.....	13
exp.....	13

F

for.....	11
foreach.....	11

G

grep.....	14
-----------	----

I

if 9	
index.....	14
int.....	13

J

join.....	14
-----------	----

K

keys.....	16
-----------	----

L

lc 14	
lcfirst.....	14
length.....	14
local.....	27
log.....	13

M

méthode.....	27
my.....	12,27

N

new	27
not.....	7

O

objet.....	27
open.....	17
or 7	

P

<u>package</u>	27
pop.....	15
print.....	13,18
push.....	15

R

rand.....	13
return.....	12
reverse.....	15

S

shift.....	15
sin.....	13
sleep.....	13
sort.....	15
splice.....	15
split.....	14
sqrt.....	13
STDERR.....	17
STDOUT.....	17
sub.....	12
substr.....	14
system.....	13

T

tan.....	13
tkperl.....	2

U

uc 14	
ucfirst.....	14
unshift.....	15
until.....	10
use.....	27

V

values.....	16
-------------	----

W

while.....	10
------------	----