Rédiger des exercices en LaTeX

```
\documentclass[14pt,a4paper]{report}
\usepackage[french]{babel} % français
\usepackage[T1]{fontenc} % encodage des caractères français
\usepackage{amsmath} % équations mathématiques entre autres
\usepackage{amssymb} % symboles mathématiques
\usepackage{stmaryrd} % symboles mathématiques
\usepackage[french,boxed,vlined,titlenumbered]{algorithm2e} %rédaction des algorithmes
\usepackage{tabularx} % tableaux
\usepackage[colorlinks=true,urlcolor=blue,backref=true,pagebackref=true,pdfauthor={Philippe Gambette},pdftitle={Correction des TD d'algorithmique de L2 - Université Montpellier 2, IN 301}]{hyperref} % liens actifs dans le pdf
\usepackage{enumerate} % listes à puces
\usepackage[dvips]{graphicx} % import d'images pdf

%Paramètres de la page de titre :
\title{\Huge \textbf{Correction des TD d'algorithmique de L2}}
\author{\Large \textbf{Philippe Gambette}}
\date{\Large \today}

\begin{document}
\maketitle % création de la page de titre
\NoAutoSpaceBeforeFDP % pas d'espace automatique avant la ponctuation

%Affichage table des matières et insertion dans la table du PDF
\setcounter{tocdepth}{2}
\addcontentsline{toc}{chapter}{Table des matières}
\tableofcontents

\chapter{Révisions, preuves d'arrêt}

\section{Séance 1 (10/10/2007)}

\subsection{Algorithme 1}
\begin{algorithm}
\SetLine
\Donnees{$T[1..n]$ tableau d'entiers, $x$ un entier.}
\Res{$PP$ est un des éléments de $T$ les plus proches de $x$, c'est à dire $PP \in T$ et $\forall i \in \llbracket 1,n \rrbracket$, $|x-PP| \leq |x-T[i]| $.}
\Deb{
  $PP \leftarrow T[1]$\;
  \PourTous{$i$ de $2$ à $n$}{
    \lSi{$|x-T[i]|<|x-PP|$}{$PP \leftarrow T[i]$;}
  }
}
\caption{PlusProche(\textbf{d} $T[1..n]$ : tableau d'entiers, \textbf{d} $x$ : entier, \textbf{r} $PP$ : entier)}
\end{algorithm}
```

$ encadre les expressions mathématiques

légende de l'algorithme, numéroté automatiquement

Chapitre 1

Révisions, preuves d'arrêt

1.1 Séance 1 (10/10/2007)

1.1.1 Algorithme 1

Données : $T[1..n]$ tableau d'entiers, x un entier.
Résultat : PP est un des éléments de T les plus proches de x, c'est à dire $PP \in T$ et $\forall i \in \llbracket 1, n \rrbracket$, $|x - PP| \leq |x - T[i]|$.
début
  $PP \leftarrow T[1]$;
  pour tous les *i de* 2 *à n* **faire**
    si $|x - T[i]| < |x - PP|$ **alors** $PP \leftarrow T[i]$;
  fin
fin

Algorithme 1 : PlusProche(**d** $T[1..n]$: tableau d'entiers, **d** x : entier, **r** PP : entier)

```
\subsection{Algorithme de calcul des coefficients binomiaux}

Rappel sur les coefficients binomiaux : voir \url{http://fr.wikipedia.org/wiki/Coefficient\_binomial}

\textbf{Illustration de l'algorithme 9} : on peut voir se qui se passe sur le triangle de Pascal :\\
\begin{tabular}{c|rccccc}
~ & $p=0$ & 1~ & 2 & 3 & 4& 5\\
\hline
$n=0$ & 1~ & ~ & ~ & ~ & ~ & ~\\
1 & 1~ & 1 & ~ & ~ & ~ & ~\\
2 & 1~ & 2 & 1 & ~ & ~ & ~\\
3 & 1~ & 3 & 3 & 1 & ~ & ~\\
4 & 1~ & 4 & 6 & 4 & 1 & ~\\
5 & 1~ & 5 & 10 & 10 & 5 & 1\\
\end{tabular}
```

1ère colonne centrée, puis ligne verticale, puis 2° colonne alignée à droite, puis troisième colonne centrée...

\\ : retour à la ligne

& : séparateur des colonnes

~ : espace

1.3.2 Algorithme de calcul des coefficients binomiaux

Rappel sur les coefficients binomiaux : voir http://fr.wikipedia.org/wiki/Coefficient_binomial
Illustration de l'algorithme 9 : on peut voir se qui se passe sur le triangle de Pascal :

	$p=0$	1	2	3	4	5
$n=0$	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	6	4	1	
5	1	5	10	10	5	1

```
Montrons l'invariant $Z = 2I+1$.

Pour cela appelons $Z_k$ (respectivement $I_k$) la valeur de la variable $Z$ (respectivement $I$) à la $k$-ième boucle \textbf{tant que}.
Montrons par récurrence sur $k$ que $\forall k \in \mathbb{N}, Z_k=2I_k+1$.

Initialisation : au rang 0, $2I_0+1=0+1=1=Z_0$.

Hérédité : soit $k \in \mathbb{N}$,
$2I_k+1=Z_k \Rightarrow 2I_{k+1}+1=Z_{k+1}$ ?
\begin{align*}
2I_{k+1}+1 - Z_{k+1} & = 2(I_k + 1) +1 - (Z_k+2) \textrm{ (d'après l'algorithme)}\\
        & = 2 I_k + 2 + 1 - Z_k -2\\
        & = 2 I_k +1 - Z_k\\
        & = 0 \textrm{ (par l'hypothèse de récurrence)}\\
\end{align*}
Donc la propriété est intialisée et héréditaire, elle est donc vraie pour tout $k \in \mathbb{N}$, et l'invariant $2I+1=Z$ est bien démontré.

\end{document}
```

ensemble d'égalités ou équations alignées

Montrons l'invariant $Z = 2I + 1$.

Pour cela appelons Z_k (respectivement I_k) la valeur de la variable Z (respectivement I) à la k-ième boucle **tant que**. Montrons par récurrence sur k que $\forall k \in \mathbb{N}, Z_k = 2I_k + 1$.

Initialisation : au rang 0, $2I_0 + 1 = 0 + 1 = 1 = Z_0$.

Hérédité : soit $k \in \mathbb{N}$, $2I_k + 1 = Z_k \Rightarrow 2I_{k+1} + 1 = Z_{k+1}$?

$$\begin{aligned}
2I_{k+1} + 1 - Z_{k+1} &= 2(I_k + 1) + 1 - (Z_k + 2) \text{ (d'après l'algorithme)}\\
&= 2I_k + 2 + 1 - Z_k - 2\\
&= 2I_k + 1 - Z_k\\
&= 0 \text{ (par l'hypothèse de récurrence)}
\end{aligned}$$

Donc la propriété est intialisée et héréditaire, elle est donc vraie pour tout $k \in \mathbb{N}$, et l'invariant $2I + 1 = Z$ est bien démontré.

Pour installer LaTeX ou découvrir ce langage, détails sur http://www.lirmm.fr/~gambette/EnsAlgo.php
Vous pouvez aussi l'utiliser à l'UFR : enregistrez votre code LaTeX dans un fichier *NomDeFichier.tex* puis tapez dans le terminal la commande **pdflatex NomDeFichier.tex**, exécutez-la éventuellement plusieurs fois, puis allez voir le résultat dans *NomDeFichier.pdf*.