

Exercices L^AT_EX

Denis BITOUZÉ

denis.bitouze@univ-littoral.fr

<https://mt2e.univ-littoral.fr/Members/denis-bitouze/pub/latex>

Laboratoire de Mathématiques Pures et Appliquées Joseph Liouville

<https://lmpa.univ-littoral.fr/>

&

IUT Métiers de la Transition et de l'Efficacité Énergétiques de Dunkerque

<https://mt2e.univ-littoral.fr/>



Document composé avec L^AT_EX

Table des matières

Introduction	iv
Comment aborder les exercices ?	iv
Structure des fichiers associés	v
Éditeur de textes orienté \LaTeX	v
Questions et exercices à omettre en 1 ^{re} lecture	vii
I Énoncés	1
I.1 Mise en page	1
I.2 Erreurs de compilation	8
I.3 Commandes	9
I.4 Packages	10
I.5 Structuration et documents PDF	12
I.6 Inclusion d'images	13
I.7 Macros	15
I.8 Tableaux	18
I.9 Utilisation des ressources	21
I.10 Mathématiques	21
I.11 Nombres, angles et unités	26
I.12 Listings informatiques	28
I.13 Courbes	29
I.14 Diaporamas	36
I.15 Bibliographie	40
I.16 Glossaires et acronymes	41
I.17 Dessins avec PSTricks	42
I.18 Courrier	49
I.19 Conversion \LaTeX vers HTML	50
I.20 International	50
A Corrigés	54

« Je rêve d'un jour où l'égoïsme ne régnera plus dans les sciences, où on s'associera pour étudier, au lieu d'envoyer aux académiciens des plis cachetés, on s'empressera de publier ses moindres observations pour peu qu'elles soient nouvelles, et on ajoutera "je ne sais pas le reste". »

Évariste GALOIS

Introduction

Comment aborder les exercices ?

Le but des exercices de ce recueil, regroupés par thèmes dans les sections du chapitre I page 1, se résume aux 6 étapes suivantes.

1. Sauf exception, chaque exercice est associé à un fichier source `.tex` dont le nom figure, en fin de ligne et encadré, en regard de l'intitulé dudit exercice. À titre d'exemple, la capture d'écran, figure 1, illustre que l'exercice 1 (page 1) a pour source `.tex` associé le fichier `decouverte.tex`.

Exercice 1 (Découverte) `decouverte.tex`

FIGURE 1

On demande d'ouvrir, dans un éditeur de texte orienté \LaTeX , ce fichier source `.tex` associé et, pour ce faire, deux solutions sont possibles selon :

- les fonctionnalités de l'afficheur PDF utilisé ;
- le paramétrage du système d'exploitation.

- (a) Si tout va bien, il suffit de cliquer sur le cadre contenant le nom du fichier `.tex` en question pour que celui-ci s'ouvre avec l'éditeur de texte orienté \LaTeX par défaut.
- (b) Sinon, il est nécessaire de se rendre dans le dossier `fichiers`, puis dans le sous-dossier indiqué à chaque début de section et, enfin, d'ouvrir¹ le fichier associé avec l'éditeur de texte de son choix. Par exemple, pour traiter l'exercice 1 page 1, il suffit de se rendre dans le dossier `fichiers`, puis dans le sous-dossier `outils-habituels` et, enfin, d'ouvrir le fichier `decouverte.tex`.

1. Normalement, un double-clic sur un fichier d'extension `.tex` l'ouvre dans l'éditeur de texte orienté \LaTeX par défaut.

Quelques rares exercices n'ont pas fichier source `.tex` associé. Il faut alors créer soi-même ce fichier, en s'aidant des fonctionnalités des éditeurs orientés \LaTeX pour en éviter d'avoir à saisir manuellement tout le nécessaire².

2. Saisir, lorsqu'il ne l'est pas déjà, le texte nécessaire à la réalisation de ce qui est demandé dans l'énoncé.
3. Insérer ou, mieux, *faire* insérer par l'éditeur les commandes \LaTeX permettant de mettre en forme le texte de façon à obtenir ce qui est demandé dans l'énoncé.
4. Compiler le fichier en question.
5. Le cas échéant, corriger les fautes signalées par d'éventuels messages d'erreurs.
6. Visualiser le résultat et de recommencer au point 3 jusqu'à obtenir effectivement exactement ce qui est demandé dans l'énoncé.

Structure des fichiers associés

Afin d'éviter d'avoir à systématiquement les saisir manuellement, tous les fichiers source `.tex` associés comportent :

le **préambule** (éventuellement enrichi) :

```
1 \documentclass[french,12pt]{article}
2 \usepackage[T1]{fontenc}
3 \usepackage[utf8]{inputenc}
4 \usepackage{lmodern}
5 \usepackage[a4paper]{geometry}
6 \usepackage{babel}
```

l'**environnement document** c'est-à-dire la paire :

```
1 \begin{document}
2 \end{document}
```

du **texte brut** entre `\begin{document}` et `\end{document}`.

Éditeur de textes orienté \LaTeX

Pour composer des documents \LaTeX , l'usage d'un éditeur de textes adapté est plus que recommandé. Un tel outil facilitera la vie de l'utilisateur sur bien des aspects, parmi lesquels :

2. À ce sujet, cf. l'exercice 5 page 3.

coloration syntaxique : elle permet

- de distinguer le texte des commandes ;
- de repérer les commandes et environnements de même nature ;

saisie des ordres \LaTeX : de nombreuses commandes et environnements, déjà implémentés, sont accessibles via des raccourcis claviers, des menus ou des boutons, ce qui évite :

- d’avoir à les saisir soi-même ;
- de commettre des erreurs « orthographiques » qui conduisent à des messages d’erreurs à la compilation ;

compilations : elles s’effectuent souvent au moyen de raccourcis clavier ergonomiques ;

éventuelles erreurs : elles peuvent être facilement localisées et les messages émis par \LaTeX sont alors mis en évidence ;

commentaires : des paragraphes entiers peuvent être (dé)commentés d’un seul raccourci clavier ;

longs documents : il est très simple de gérer des documents « parents » et « enfants ».

Il convient donc, lorsque l’on compose des documents \LaTeX , de choisir un éditeur, de s’y tenir au moins un certain temps, et de *très bien* le connaître de façon à être efficace³.

Beaucoup d’éditeurs de textes orientés \LaTeX sont disponibles et la plupart d’entre eux sont des logiciels libres. Nous utilisons l’éditeur **Emacs** qui est certainement l’un des plus puissants qui existent, mais qui est d’un abord un peu déroutant. Nous ne le conseillons donc pas à des débutants \LaTeX ⁴ que nous orientons plutôt vers l’éditeur **TeXstudio**.

Aussi, au moyen d’un avertissement placé en note de bas de page, comme ici⁵, nous rappelons pour certaines questions ou certains exercices la nécessité (ou presque!) de recourir aux fonctionnalités offertes par l’éditeur de textes orienté \LaTeX choisi, notamment sous forme de raccourcis clavier.

Cependant, il se peut que l’éditeur choisi par l’utilisateur n’offre pas les fonctionnalités attendues dans ces questions ou exercices. Il convient dans ce cas de saisir manuellement des ordres \LaTeX , ou de les copier-coller depuis un fichier **.pdf** ou une page Web.

3. Pour la plupart d’entre eux, l’apprentissage est naturel et rapide.

4. Sauf s’ils sont passionnés d’informatique!

5. **Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !**

Questions et exercices à omettre en 1^{re} lecture

Certaines questions, comme la n^o 3 de l'exercice 3 page 2, et certains exercices sont

composés en police de taille réduite.

Ils sont destinés à être omis en 1^{re} lecture et, pour y répondre, on utilisera les ressources qu'offre Internet, par exemple pour celles qui sont francophones :

1. le site de questions et réponses **T_EXnique**⁶ ;
2. la FAQ⁷ **GUTenberg** ;

6. On ne s'interdira pas de consulter le forum anglophone analogue « T_EX-L^AT_EX Stack Exchange » (<https://tex.stackexchange.com/>).

7. *Frequently Asked Questions* souvent traduit en français par « Foire Aux Questions ».

*Je préfère élever deux cents nombres au carré qu'un
seul enfant au biberon.*

Alphonse ALLAIS

I

Énoncés

Questions et exercices en taille réduite

Si vous ne savez pas pourquoi certains des exercices ou questions qui suivent sont composés en police de taille réduite, reportez-vous à la section « **Questions et exercices à omettre en 1^{re} lecture** » page **vii**.

I.1 Mise en page

Dossier des sources **.tex** associés aux exercices de cette section

fichiers/
└─ **outils-habituels/**

Exercice 1 (Découverte) **decouverte.tex**

1. Ouvrir le fichier **decouverte.tex**. Pour cela, se rendre avec l'explorateur de fichiers ou directement avec l'éditeur de textes orienté \LaTeX dans le dossier **fichiers** puis dans le sous-dossier **outils-habituels** où se trouvent tous les fichiers des exercices de la section « Mise en page »¹.
2. Prendre connaissance de son contenu.

1. On procédera de façon analogue pour les fichiers des exercices des autres sections.

3. Compiler le fichier en utilisant un raccourci clavier (sous **TeXstudio**, il suffit de presser la touche **F5**²).
4. Admire le résultat affiché automatiquement dans l’afficheur PDF intégré de **TeXstudio**³.
5. Ajouter quelques mots au contenu du fichier et répéter les opérations ci-dessus.

Exercice 2 (Source \neq rendu) nonWYSIWYG.tex

1. Ouvrir le fichier et prendre connaissance de son contenu.
2. Compiler⁴ le fichier et constater les différences entre la source et le rendu.
3. Supprimer le % à l’avant-dernière ligne, compiler à nouveau et examiner le résultat.
4. Mettre quelques lignes en commentaire⁴, compiler et examiner le résultat.

Exercice 3 (Gras, italique, souligné) gras.tex

1. Ouvrir le fichier, prendre connaissance de son contenu, le compiler⁴, admirer le résultat.
2. En compilant et en observant le résultat à chaque question :
 - (a) mettre en gras⁴ le 1^{er} paragraphe ;
 - (b) mettre en italique⁴ le 2^e paragraphe ;
 - (c) mettre en gras italique⁴ le 3^e paragraphe ;
 - (d) dans le 4^e paragraphe, mettre en emphase⁴ le mot « automatique » ;
 - (e) en laissant en emphase le mot « automatique », passer le 4^e paragraphe en italique⁴ et expliquer le résultat obtenu ;
 - (f) dans le 5^e paragraphe, souligner⁴ le mot « facile ».
3. (Si vous ne savez pas pourquoi certaines questions et certains exercices sont composés en police de taille réduite, reportez-vous à la section « **Questions et exercices à omettre en 1^{re} lecture** » page vii.)
Souligner⁴ *tout* le 6^e paragraphe et régler le problème rencontré.

Exercice 4 (Centrage, alignement) alignement.tex

1. Centrer⁴ le 1^{er} paragraphe.
-
2. Remarquer qu’il est inutile d’enregistrer le document avant de lancer la compilation, ce raccourci s’en chargeant.
 3. Si la fenêtre de cet afficheur est trop petite, on pourra la détacher en cliquant sur son icône ,  ou  (« Afficheur fenêtré »).
 4. **Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !**

2. Aligner à gauche⁵ le 2^e paragraphe.
3. Aligner à droite⁵ le 3^e paragraphe.
4. (Si vous ne savez pas pourquoi certaines questions et certains exercices sont composés en police de taille réduite, reportez-vous à la section « Questions et exercices à omettre en 1^{re} lecture » page vii.)
On constate que le paragraphe est effectivement centré mais éventuellement pas comme on peut s'y attendre. Chercher comment utiliser l'environnement `minipage` pour produire une nouvelle version de ce paragraphe telle que, à la fois :
 - (a) sa largeur soit de 5 cm ;
 - (b) il soit justifié ;
 - (c) le tout soit centré.

Exercice 5 (Création de document)

Dans cet exercice, on recourt au système de modèles⁶ fourni par TeXstudio.

1. Créer un nouveau document à partir d'un modèle en se rendant dans le menu `Fichier` » Nouveau document à partir d'un modèle puis en sélectionnant dans la liste Article (French).
2. Saisir un texte, n'importe lequel, de plusieurs mots.
3. Enregistrer le fichier sous le nom de son choix.
4. Compiler.
5. Admirer *son* œuvre !

Exercice 6 (Listes faciles) `ListesFaciles.tex`

Insérer les commandes permettant d'obtenir⁵ les listes :

- non ordonnée ;
- ordonnée ;
- de description ;

des modèles 6.1 à 6.3 pages 3–4.

Modèle n° 6.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Lors de cette première séance de formation au logiciel \LaTeX , nous avons pu constater que celui-ci présente :

- des avantages (il en a beaucoup) ;
- des inconvénients (il en a peu).

Modèle n° 6.2 à reproduire (sans le présent cadre)

Lors de cette première séance de formation au logiciel \LaTeX , nous avons pu constater que celui-ci présente :

5. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !
6. Ou canevas ou gabarits, souvent dit *templates* en anglais.

1. des avantages (il en a beaucoup) ;
2. des inconvénients (il en a peu).

Modèle n° 6.3 à reproduire (sans le présent cadre)

Lors de cette première séance de formation au logiciel \LaTeX , nous avons pu constater que celui-ci présente :

des avantages : il en a beaucoup ;

des inconvénients : il en a peu.

Exercice 7 (Liste de description) [ListeDescription.tex](#)

Insérer dans le fichier les commandes⁷ permettant de reproduire le modèle 7.1.

Modèle n° 7.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Les musiciens figurant sur l'excellent disque *Blue Train* de John Coltrane sont les suivants :

John Coltrane : saxophone ténor ;

Lee Morgan : trompette ;

Curtis Fuller : trombone ;

Kenny Drew : piano ;

Paul Chambers : contrebasse ;

Philly Joe Jones : batterie.

Exercice 8 (Listes imbriquées) [ListesImbriquees.tex](#)

Le but de cet exercice est de reproduire⁷ l'emboîtement de listes :

- ordonnées ;
- non ordonnées ;
- de description ;

du modèle 8.1. On pourra commencer par en reproduire le canevas tel qu'il figure au modèle 8.2 page suivante.

Modèle n° 8.1 à reproduire (sans le présent cadre)

1. Voici une liste :
 - (a) ordonnée

⁷ Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

- (b) qui contient :
 - i. une sous-liste ;
 - ii. cette sous-liste est elle-même ordonnée ;
 - (c) qui contient également :
 - une sous-liste ;
 - cette sous-liste est non ordonnée.
 Nous pourrions en rester là mais nous ajoutons un item ;
 - (d) que voici ;
2. ce deuxième item de la liste principale contient une liste de description.
- L^AT_EX** : efficace (simple pour des documents élaborés).
- Traitement de texte** : simple (compliqué pour des documents élaborés).

Modèle n° 8.2 à reproduire (sans le présent cadre)

Voici un canevas de listes imbriquées.

- 1. (a)
 - (b) i.
 - ii.
- (c) —
-
- (d)
- 2. :
- :

Exercice 9 (Apparence des listes ordonnées) [ListesOrdonnees.tex](#)

S'aider du package `enumitem` pour obtenir successivement les listes ordonnées des modèles 9.1 et 9.2 de la présente page et page suivante⁸.

Modèle n° 9.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Le logiciel L^AT_EX présente

- 1) des avantages :
 - a. il est gratuit ;
 - b. il est libre ;
 - c. il existe sous

8. On notera à quel point la 2^e est illisible !

- i Linux ;
 - ii Mac ;
 - iii Windows ;
 - d. etc.
- 2) des inconvénients :
- a. franchement, je ne vois pas ;
 - b. et vous ?

Modèle n° 9.2 à reproduire (sans le présent cadre)

- Le logiciel \LaTeX présente
- A. des avantages :
- I : il est gratuit ;
 - II : il est libre ;
 - III : il existe sous
 - n° a] Linux ;
 - n° b] Mac ;
 - n° c] Windows ;
 - IV : etc.
- B. des inconvénients :
- I : franchement, je ne vois pas ;
 - II : et vous ?

Exercice 10 (Encadrement du texte) [encadre.tex](#)

Le texte de cet exercice est un aphorisme de LA ROCHEFOUCAULD (1613-1680).

1. Ouvrir le fichier, examiner son contenu et le compiler.
2. En utilisant la commande `\fbox{}`, encadrer le mot « vieillards ».
3. (a) En utilisant la commande `\fbox{}`, encadrer tout l'aphorisme.
(b) Remédier au problème rencontré en s'aidant de l'index de [la FAQ francophone](#).
4. Obtenir un cadre ombré.

Exercice 11 (Caractères spéciaux) [caracteres-speciaux.tex](#)

Compiler le fichier `caracteres-speciaux.tex` et observer le résultat puis :

1. régler le problème rencontré dans la 1^{re} phrase ;

2. remplacer les six « ... » par, respectivement : % { } \$ & #.

Exercice 12 (Faux-texte) faux-texte.tex

Il est parfois utile de produire des documents dont les pages sont remplies avec beaucoup de texte. C'est notamment le cas :

- pour calibrer une mise en page ;
- pour mettre en évidence un phénomène quand on pose une question au sujet de \LaTeX sur un forum d'entraide.

Mais saisir soi-même une grande quantité de texte est une tâche pénible et chronophage. Heureusement, on peut l'éviter en recourant à du « faux-texte », et c'est souvent celui appelé *Lorem ipsum* (ou *Lipsum*) qui est utilisé.

Avec \LaTeX , on peut pour cela recourir au package `lipsum` qui fournit la commande `\lipsum` permettant (notamment) d'afficher certains des (150) paragraphes de *Lorem ipsum* :

- `\lipsum[⟨m⟩]` pour un paragraphe donné ;
- `\lipsum[⟨m⟩-⟨n⟩]` pour une plage de paragraphes ;

où $1 \leq \langle m \rangle \leq \langle n \rangle \leq 150$.

1. Créer un document comportant (uniquement) le 1^{er} paragraphe de *Lorem ipsum*.
2. Créer un document comportant (uniquement) les trois premiers paragraphes de *Lorem ipsum*.
3. Combien de paragraphes de *Lorem ipsum* génère la commande `\lipsum` employée sans son argument optionnel ?
4. Créer un document comportant (uniquement) les 150 paragraphes de *Lorem ipsum*.
5. Noter le nombre de pages générées par les 150 paragraphes de *Lorem ipsum* lorsque le corps de base du document est :
 - (a) 12 points ;
 - (b) 11 points ;
 - (c) 10 points.
6. Même question pour un document au format paysage (qu'on obtient en ajoutant l'option `landscape` au package `geometry`).
7. Le package `blindtext` et sa commande (notamment) `\Blinddocument` permettent de générer des documents plus « réalistes ». Créer un tel document, sachant qu'il est recommandé de charger `blindtext` après `babel`.

I.2 Erreurs de compilation

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ erreurs/
```

À savoir pour résoudre des erreurs de compilation \LaTeX

Pour résoudre des erreurs de compilation \LaTeX , il est utile de savoir que :

1. « *control sequence* » signifie « commande \LaTeX » ;
2. un fichier d'extension `.sty` est un fichier de package \LaTeX ^a.

a. Plus précisément, un `\langle package \rangle` \LaTeX est généralement constitué de plusieurs fichiers dont au moins le fichier `\langle package \rangle.sty` qui contient son « codage informatique ».

Exercice 13 erreur1.tex

1. Prendre connaissance du contenu du fichier associé.
2. Compiler le fichier associé.
3. Utiliser les outils de l'éditeur pour, dans l'onglet Erreurs :
 - (a) repérer les erreurs du fichier source `.tex` (les lignes où elles se situent sont spécifiées et sont, dans le source, surlignées) ;
 - (b) prendre connaissance des messages d'erreur émis par \LaTeX , en *cherchant à les comprendre*.
4. Corriger les erreurs (en recompilant après chaque correction effectuée).

Exercice 14 erreur2.tex

Mêmes questions.

Exercice 15 erreur3.tex

Mêmes questions.

Exercice 16 erreur4.tex

Mêmes questions.

Exercice 17 erreur5.tex

Mêmes questions.

I.3 Commandes

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ commandes-latex/
```

Exercice 18 (Commandes de base) `commandes.tex`
Reproduire le modèle 18.1.

Modèle n° 18.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Quelles sont les commandes qui produisent les logos \LaTeX et \TeX ?

Exercice 19 (Apparence des caractères : florilège) `caracteres.tex`

- Cette question repose sur des commandes à portée locale de mise en forme des caractères. Dans `TeXstudio`, celles-ci sont regroupées dans le menu `LaTeX >> Styles de caractères`.
Mettre⁹ le 1^{er} mot en *romain*, le 2^e en *sans-serif*, le 3^e en *télétype*, le 4^e en *droit*, le 5^e en *italique*, le 6^e en *incliné*, le 7^e en *petites capitales*, le 8^e en *medium*, le 9^e en *gras*.
- Reprendre la question précédente, mais en recourant cette fois aux commandes à portées semi-globales équivalentes.

Exercice 20 (Bascules) `bascules.tex`

En n'utilisant que des bascules (dont la portée n'est pas limitée par des accolades), reproduire le modèle 20.1 :

Modèle n° 20.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Quels sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ?
Quels sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ?
Quels sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ?
 Quels sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ?
Quels sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ?

Exercice 21 (Taille des polices) `taille.tex`

- Compiler le fichier et observer le résultat.
 - Le corps de base étant fixé à 12 points,
 - faire figurer¹⁰ le mot « compact » en taille petite ;
9. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !
 10. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

- (b) procéder¹⁰ à divers changements de taille de police.
3. Dans ce document, faire apparaître les mots « œuvre », « ŒUVRE », « et cætera », « ET CÆTERA ».

I.4 Packages

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ packages/
```

Exercice 22 (Document francophone) `francophone.tex`

En utilisant les macros qu'offre le module `babel-french` du package `babel`, reproduire le modèle 22.1 :

Modèle n° 22.1 à reproduire (sans le présent cadre)

« Où est passé le Pr Tournesol ? Je l'ai cherché en vain aux 1^{er} et 2^e étages de la fusée, dans les sas n^{os} 5 et 6. Il était dans le compartiment n° 42. »

Exercice 23 (Emphase) `citation.tex`

En n'utilisant que les macros `\bsc{}`¹¹, `\og{}` et `\fg{}` et `\emph{}`¹⁰, reproduire le modèle 23.1 :

Modèle n° 23.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Jean DE LA BRUYÈRE disait : « *L'esclave n'a qu'un maître ; l'ambitieux en a autant qu'il y a de gens utiles à sa fortune.* ».

Exercice 24 (Création de modèle)

Le modèle `Article(French)` fourni par `TeXstudio`, vu à l'exercice 5 page 3, peut s'avérer insuffisant : si par exemple on compose souvent des documents comportant des URL et liens hypertextes, il est nécessaire de charger, en plus de ceux de base, le package `hyperref`. Plutôt que de devoir systématiquement ajouter au préambule la ligne¹² :

```
1 \usepackage{hyperref}
```

11. L'usage français veut que les noms propres soient imprimés en petites capitales et ne soient pas coupés en bout de ligne.

12. Après le chargement du package `babel`.

il peut être préférable de se constituer un modèle propre. C'est une fonctionnalité fournie par **TeXstudio** que l'on va apprendre à mettre en œuvre.

1. Créer un nouveau modèle : pour ce faire, créer un nouveau fichier à partir du modèle `Article(French)`, y ajouter (à un endroit convenable du préambule) la commande `\usepackage{hyperref}` puis se rendre dans le menu :

Fichier >> Créer un modèle (à partir du fichier en cours)...

et renseigner un nom au choix, par exemple « **hyperliens** » (sans les guillemets). Il va sans dire que cette opération n'a besoin d'être effectuée qu'une seule fois : ce modèle **hyperliens** sera ensuite utilisable autant de fois que souhaité.

2. Créer un nouveau document basé sur ce gabarit en se rendant dans le menu `Fichier >> Nouveau document à partir d'un modèle` et en sélectionnant « **hyperliens** » dans la liste¹³. Puis :
 - (a) saisir un texte, n'importe lequel, comportant des URL et liens hypertextes ;
 - (b) enregistrer le fichier sous le nom de son choix ;
 - (c) compiler ;
 - (d) admirer *son* œuvre !
3. Répéter ce qui a été fait à la question précédente, mais avec un autre fichier.
4. Recommencer encore l'opération n fois ($n \geq 0$).

Exercice 25 (Couleurs) `couleurs.tex`

1. Faire apparaître, dans une ou plusieurs couleurs, certains mots du premier paragraphe.
2. Insérer, à divers endroits du texte, plusieurs commandes de changement semi-global de couleur, tout d'abord non-limitées puis à portée limitée.
3. Encadrer d'une boîte au fond vert les mots « Les outils nécessaires ».
4. Encadrer d'une boîte au fond magenta les mots « d'un index ou d'une bibliographie » et régler le problème rencontré.
5. Faire apparaître le célèbre aphorisme de Georges COURTELINE (1858–1929) dans une boîte :
 - de fond jaune ;
 - de bordure bleue épaisse de 3 mm ;
 - de largeur 85 % de la largeur de la ligne courante ;
 telle qu'elle figure au modèle **25.1** page suivante.

13. Notons qu'il est possible de créer autant de modèles que l'on souhaite. On peut également modifier ou supprimer un modèle créé en utilisant le menu contextuel (accessible par clic droit) dans cette liste.

Modèle n° 25.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Passer pour un idiot aux yeux d'un imbécile est une volupté de fin gourmet.

6. Colorier le fond de la page de couleur cyan.

I.5 Structuration et documents PDF

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ structururation/
```

Exercice 26 (Structuration d'un document) `structuration.tex`

1. Compiler le fichier `structuration.tex`¹⁴.
2. Examiner les différences avec le document `a-obtenir.pdf`¹⁵. Obtenir¹⁶ le même résultat de structuration.
3. Commenter l'appel au package `hyperref`, recompiler et observer les différences avec ce qui a été obtenu à la question précédente.
4. Procéder, au milieu du texte, à quelques insertions de sections, sous-sections, sous-sous-sections, paragraphes supplémentaires¹⁶. Compiler (2 fois) et observer le résultat, en particulier la table des matières.
5. Noter les différences entre les titres de certaines (sous-)sections et les entrées correspondantes dans la table des matières. Expliquer l'intérêt et utiliser l'argument optionnel des commandes correspondantes pour obtenir le même résultat.
6. Insérer plusieurs labels et références et vérifier que les hyperliens alors créés mènent là où il faut.
7. Insérer plusieurs labels et références, cette fois en tirant parti du package `varioref`.
8. Utiliser la FAQ `francophone` pour faire en sorte que la profondeur de la table des matières « s'arrête » aux sections.
9. Faire en sorte que la numérotation des sections soit en chiffres romains majuscules.

14. On remarquera que ce fichier source présente le défaut de ne pas suffisamment séparer fond et forme.

15. Cliquez-moi et, si ça n'a aucun effet, trouvez-moi dans le sous-dossier indiqué au début de la présente section.

16. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

10. Passer le document en double interligne.
11. Augmenter l'espace inter-paragraphe du document.

Exercice 27 (Diverses classes)

Reprendre le fichier `structuration.tex` obtenu à la fin de l'exercice précédent et remplacer la classe `article` par la classe `report`.

1. Compiler deux fois, examiner le résultat et expliquer la numérotation obtenue.
2. Adapter le document à la classe `report` en remontant d'un niveau toutes les unités sectionnement¹⁷.

Exercice 28 (Diverses classes (bis))

1. Créer des documents de classes respectivement `book` et `report` en introduisant des chapitres et sections.
2. Observer, avec la classe `book`, les entêtes de pages.
3. Personnaliser les titres courants. Pour cela, on pourra utiliser l'un des packages `fancyhdr` ou `titlesec` dont on parcourra la documentation (on pourra également s'aider de la [FAQ francophone](#)).

I.6 Inclusion d'images

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ images/
```

Exercice 29 (Images non flottantes) `images-non-flottantes.tex`

1. Remarquer en quoi le préambule usuel a été enrichi.
2. Insérer l'image `tiger`, soit en utilisant l'outil d'inclusion d'image proposé par l'éditeur de texte orienté \LaTeX , soit en insérant le code prévu à cet effet.
3. Insérer deux images `tiger` en les dimensionnant de sorte que :
 - (a) la 1^{re} ait pour hauteur 6 cm (dimension absolue) ;
 - (b) la 2^e ait pour largeur 50 % de la largeur de la ligne courante `\linewidth` (dimension relative).

Exercice 30 (Image flottante) `images-flottantes.tex`

¹⁷. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

1. Aux endroits indiqués dans le fichier, insérer deux images du tigre :
 - (a) dans des environnements `figure`¹⁸, de façon à ce que celles-ci :
 - i. flottent ;
 - ii. aient des légendes et soient numérotées ;
 - iii. puissent faire l'objet de références croisées ;
 - (b) de largeur 40 % de la largeur de la ligne courante ;
 - (c) la 2^e étant en outre tournée d'un angle de 90°.
2. Ajouter diverses préférences de placement de ces figures flottantes et expliquer les emplacements qui en résultent.
3. Ajouter du texte¹⁸ faisant référence à ces figures.
4. Construire une liste des figures.

Exercice 31 (Sous-figures) `sous-figures.tex`

La commande `\reflectbox{<contenu>}` permet d'obtenir l'image miroir d'un `<contenu>` (quel qu'il soit, par exemple un graphique) et le package `subcaption` permet d'obtenir des « sous-figures ». Sachant ceci, reproduire la figure I.1 composée des deux figures I.1a et I.1b ainsi que la présente phrase (les références aux figures devant être automatiques).



(a) Kiki est le plus beau



(b) Son frère jumeau aussi

FIGURE I.1 – Kiki et Ikik sont les plus beaux

18. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

I.7 Macros

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ macros/
```

Exercice 32 (Macro sans argument) `macro.tex`

En ne le faisant apparaître qu'une seule fois dans ce fichier source, faire en sorte que, après compilation, le texte indiqué figure 4 fois dans la page.

Exercice 33 (Macro sans argument (bis)) `macrobis.tex`

Modifier le fichier `macrobis.tex` de sorte que sa compilation reproduise le modèle 33.1¹⁹, mais en faisant en sorte que « Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson » ne figure qu'une seule fois dans le fichier source²⁰.

Modèle n° 33.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson est une commune française, située dans le département de la Marne en région Champagne-Ardenne.

La commune de *Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson* se compose des trois hameaux dont elle reprend le nom. *Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson* est située légèrement au sud de la vallée de la Marne.

La commune de *Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson* est traversée par l'Isson, petit affluent de rive gauche de la Marne. *Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson* s'allonge du nord au sud dans un bocage aux sols humides, parsemé de nombreux étangs.

Il s'agit du nom de commune de France ayant le plus grand nombre de caractères (45 lettres et signes).

Exercice 34 (Macro avec argument) `macro-argument.tex`

- On demande de reproduire le modèle 34.1 page suivante en facilitant sa saisie au moyen d'une macro à argument nommée `\siede` telle que, par exemple :
 - `\siede{xi}` produise²¹ « Né au XI^e siècle : »
 - `\siede{xii}` produise²¹ « Né au XII^e siècle : »
 - etc.

19. Source : WIKIPÉDIA.

20. Imaginez-vous rédigeant une thèse de 500 pages consacrée à la commune de Saint-Remy-en-Bouzemont-Saint-Genest-et-Isson !

21. Sans les guillemets

Remarque 1

- On ne demande pas que l'incrémentation des numéros de siècles soit automatique.
- Un ordinal de siècle écrit en chiffres romains doit de préférence être composé en petites capitales.

Modèle n° 34.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Voici une liste de compositeurs français, un par siècle.

- Né au XI^e siècle : Pierre Abélard (1079-1142).
- Né au XII^e siècle : Bertrand de Born (1140-1215).
- Né au XIII^e siècle : Philippe de Vitry (1291-1361).
- Né au XIV^e siècle : Trebor (vers 1380- vers 1409).
- Né au XV^e siècle : Gilles Binchois (1400-1460).
- Né au XVI^e siècle : Pierre Guédron (1565-1620).
- Né au XVII^e siècle : Marin Marais (1656-1728).
- Né au XVIII^e siècle : Michel Blavet (1700-1768).
- Né au XIX^e siècle : Gabriel Fauré (1845-1924).
- Né au XX^e siècle : Pierre Henry (1927-2017).

2. Améliorer la macro de la question 1 au moyen d'un argument optionnel permettant de distinguer le cas du 1^{er} siècle ; ainsi :
 - `\sieclexix` doit produire « Né au XIX^e siècle : » ;
 - `\sieclexier` doit produire « Né au I^{er} siècle : ».
3. En examinant la documentation du package `xifthen`, améliorer encore la macro de la question précédente en faisant en sorte que la distinction entre le 1^{er} siècle et les autres soit automatique (l'argument optionnel précédent devrait alors être inutile) ; ainsi :
 - `\sieclexix` doit produire « Né au XIX^e siècle : » ;
 - `\sieclexier` doit produire « Né au I^{er} siècle : ».
4. Améliorer encore la macro de la question précédente en cherchant un package permettant de saisir le numéro du siècle en chiffre arabe ; ainsi :
 - `\sieclex19` doit produire « Né au XIX^e siècle : » ;
 - `\sieclex1` doit produire « Né au I^{er} siècle : ».

Exercice 35 (Macro avec argument optionnel)

Écrire une macro personnelle qui permette de composer un texte en gras italique et par défaut en rouge, mais dont on puisse spécifier la couleur.

Exercice 36 (Séparation fond/forme)

1. Reprendre le fichier `structuration.tex` de l'exercice 26 page 12 et y remplacer les commandes de mises en forme utilisées par des commandes de fond :
 - (a) pour les formats de fichiers (3 occurrences de « `\texttt{PDF}` ») ;
 - (b) pour les extensions de fichiers (3 occurrences de « `\texttt{.tex}` ») ;
 - (c) pour les noms de packages (1 occurrence de « `\textsf{lmodern}` ») ;
 - (d) pour les expressions en langues étrangères (4 occurrences de « `\emph{...}` »).
2. Exploiter ce qui vient d'être fait pour que, automatiquement :

- (a) les formats soient composés en incliné ;
- (b) les fichiers soient composés en fonte à chasse fixe et en magenta ;
- (c) les packages soient composés en petites capitales ;
- (d) pour les locutions étrangères soient composées en emphase et en bleu.

Exercice 37 (Monnaies)

1. (a) Créer des macros permettant de composer simplement des montants :
 - avec espace fine²² entre le montant et le symbole de la monnaie ;
 - exprimés respectivement en €²³, \$, £²⁴, ¥ et ₩²⁵ ;
- (b) Utiliser ces macros pour reproduire le texte suivant :

Modèle n° 37.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Le 22/09/2020, les taux de change étaient les suivants :

- 1 € valait 1,17 \$;
- 1 € valait 0,62 £ ;
- 1 € valait 122,77 ¥ ;
- 1 € valait 1366,55 ₩.

- (c) Le package `babel` permet de :
 - i. composer un document bilingue anglais/français en passant à la commande `\documentclass` l'option `english,french` (le français est alors la langue par défaut)
 - ii. de basculer d'une `<langue>` à `<autre langue>` au moyen de la bascule `\selectlanguage{<autre langue>}`
 - iii. de tester si une `<langue>` est celle actuellement en cours au moyen de la commande `\iflanguage` :

```

1 \iflanguage{<langue>}{%
2   <action si <langue> est en cours>
3 }{%
4   <action sinon>
5 }
```

Exploiter ceci pour modifier les macros ci-dessus de sorte que, automatiquement, les symboles des monnaies figurent :

- avant les montants si la langue en cours est l'anglais (p. ex. « £ 5 ») ;
- après les montants si la langue en cours est le français (p. ex. « 5 £ »).

- (d) Utiliser les macros de la question précédente pour reproduire le texte suivant :

Modèle n° 37.2 à reproduire (sans le présent cadre)

Le 22/09/2020, les taux de change étaient les suivants :

- 1 € valait 1,17 \$;
- 1 € valait 0,62 £ ;
- 1 € valait 122,77 ¥ ;

22. Codée au moyen de la commande `\,`
23. Codée au moyen, non de la commande `\EUR`, mais de la commande `\euro` (du package `eurosym`).
24. Codée au moyen de la commande `\pounds`.
25. Codés au moyen des commandes respectives `\textyen` et `\textwon` fournies par le package `textcomp`.

— 1 € valait 1366,55 ₩.

On 22/09/2020, the currency rates were as follows:

- € 1 was worth \$ 1.17 ;
- € 1 was worth £ 0.62 ;
- € 1 was worth ¥ 122.77 ;
- € 1 was worth ₩ 1366.55.

I.8 Tableaux

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

fichiers/
└─ tableaux/

Exercice 38 (Construction basique)

Créer un fichier qui permette d'obtenir²⁶ les tableaux des modèles 38.1 à 38.4 pages 18–19²⁷ :

Modèle n° 38.1 à reproduire (sans le présent cadre)

cellule 1	cellule 2
cellule 3	cellule 4

Modèle n° 38.2 à reproduire (sans le présent cadre)

Cellules	
cellule 1	cellule 2
cellule 3	cellule 4

Modèle n° 38.3 à reproduire (sans le présent cadre)

Cellules		
cellule 11	cellule 12	cellule 13
cellule 21	cellule 22	cellule 23
cellule 31	cellule 32	cellule 33

26. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

27. Noter que le tableau du modèle 38.3 ne contient pas de cellules fusionnées verticalement.

Modèle n° 38.4 à reproduire (sans le présent cadre)

Cellules		
cellule ?	cellule 12	cellule 13
	cellule 22	cellule 23
cellule 31	cellule 32	cellule 33

Exercice 39 (Autre spécificateur de colonne)

Sachant qu'on peut remplacer `c`, `l` ou `r`²⁸ par `p{ncm}` pour créer une colonne de n cm de large, obtenir²⁹ un tableau ayant l'allure du suivant :

Modèle n° 39.1 à reproduire (sans le présent cadre)

<code>l</code> (left)	aligné à gauche
<code>r</code> (right)	aligné à droite
<code>c</code> (center)	centré
<code>p{ncm}</code> (justifié)	justifie le texte dans la colonne de largeur fixée à n cm

Exercice 40 (Tableaux flottants)

1. Créer un document contenant, sur deux pages différentes³⁰, deux tableaux, chacun dans un environnement `table`, de façon à ce qu'ils aient un titre et qu'ils soient numérotés.
2. Ajouter du texte faisant référence à ces « tables ».
3. Construire une liste des tables.

Exercice 41 (Tableau plus complexe)

Obtenir le tableau du modèle 41.1 page suivante :

28. Ces déclarations ajustent la largeur de la colonne à celle de la plus large cellule qui s'y trouve.

29. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

30. On pourra s'aider du package `lipsum` et de sa commande `\lipsum` pour générer du faux-texte remplissant artificiellement le document.

Modèle n° 41.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Quadriques		
propre	à centre	ellipsoïde $x^2 + y^2 + z^2 = 1$
		hyperboloïde $x^2 + y^2 - z^2 = 1$ $x^2 - y^2 - z^2 = 1$
	paraboloïde	elliptique $x^2 + y^2 = z$
		hyperbolique $x^2 - y^2 = z$
impropre		cône $x^2 - y^2 - z^2 = 0$
		cylindre $x^2 + y^2 = 1$
		deux plans sécants $x^2 + y^2 = 0$
		deux plans parallèles $x^2 = 1$
		deux plans confondus $x^2 = 0$

- en insérant en préambule de document la commande `\RenewDocumentCommand{\arraystretch}{1.3}` qui augmente de 30% l'interlignage des tableaux ;
- en utilisant la commande `\rotatebox{angle en degrés}{texte}` fournie par le package `graphicx`.

Exercice 42 (Tableau en couleur)

Après avoir consulté la section « Color in tables »³¹ de la documentation du package `xcolor`, construire le tableau suivant dont :

1. les numéros figurant à la 1^{re} colonne sont générés automatiquement par \LaTeX ³² ;
2. les couleurs de fond des lignes sont respectivement « vertes à 25% » et « jaunes à 50% » ;
3. les filets sont de couleur rouge.

31. Celle-ci se trouve peut-être page 28.

32. On notera, dans la 2^e colonne, l'alignement vertical sur le séparateur décimal.

Modèle n° 42.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Test n° 1	3,7
Test n° 2	5,24
Test n° 3	857,2
Test n° 4	819,31
Test n° 5	12
Test n° 6	50,6

I.9 Utilisation des ressources

Exercice 43 (Utilisation de la FAQ francophone)

Dans tout cet exercice, on utilisera la FAQ \LaTeX francophone (cf. page [vii](#)).

1. Créer un document sur 3 colonnes³³.
2. Mettre en page un poème.
3. Insérer un espace vide de 3 cm entre deux lignes.
4. Visiter quelques sites proposant des styles de thèses.
5. Tracer une ligne³⁴ horizontale de 10 cm de long et de 1 mm d'épaisseur.
6. Comment insérer des citations en tête de chapitres ?

I.10 Mathématiques

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

fichiers/
└─ **maths/**

Exercice 44 (Les bases) `maths.tex`

En s'aidant éventuellement des fichiers de documentation du package `amsmath`, reproduire³⁵ le texte du modèle [44.1](#) page suivante, en proposant, le cas échéant, des macros personnelles appropriées.

33. Attention ! Ne pas utiliser la réponse à la question : « Comment écrire un texte sur plusieurs colonnes ? »

34. Apelée « filet » en typographie.

35. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

Modèle n° 44.1 à reproduire (sans le présent cadre)

1. Soit f une fonction définie sur l'intervalle $[-1, 1]$ (Attention! On y notera que $[-1, 1] \neq [-1, 1]!$).

2. Sans conteste, la plus belle égalité mathématique est :

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \tag{1}$$

3. L'ensemble des réels est noté \mathbb{R} .

4. Étudier et représenter graphiquement $f : x \mapsto \frac{2}{5}\sqrt{25 - x^2}$, soit

$$f : x \mapsto \frac{2}{5}\sqrt{25 - x^2}$$

5. On pose $A = \int_a^b f(x) dx$, soit

$$A = \int_a^b f(x) dx$$

6. On pose $S_n = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} - \ln n$.

7. Démontrer la formule :

$$\tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \tan b}$$

8. Calculer :

$$K = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^t \sin t dt$$

9. On connaît la formule de Moivre :

$$\forall \theta \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{Z}, (\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta$$

10. Pour tout $n \geq 1$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0$, soit

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0$$

11. Soit $f(t) = \sin(\pi t^2)$.

(a) Montrer que, pour $t \in [0, 1]$, $|f'(t)| \leq 2\pi$.

(b) En déduire une valeur approchée de $I = \int_0^1 f(t) dt$ à 10^{-3} près.

12. La distance $d(M_0, \mathcal{P})$ de M_0 à \mathcal{P} vérifie :

$$d(M_0, \mathcal{P}) = \frac{|ax_0 + by_0 + cz_0 + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

13. On appelle *espérance* de la loi P le nombre :

$$\mu = \sum_{i=1}^r p_i x_i$$

14. Pour $1 \leq k \leq n$: $P(A_k \cap B) = P(A_k) \times P_{A_k}(B)$.

15. Le nombre de sous-ensembles à p éléments dans un ensemble qui en compte n égale

$$\binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

16. $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos(\widehat{\vec{u}, \vec{v}})$

17. Si $\vec{n} \neq \vec{0}$ alors

$$M \in \mathcal{D} \Leftrightarrow \overrightarrow{AM} \cdot \vec{n} = 0$$

Exercice 45 (Formules alignées) [maths-alignement.tex](#)

Reproduire³⁶ le modèle 45.1.

Modèle n° 45.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Pour tout $x \neq \frac{\pi}{2} [\pi]$, on a

$$\begin{aligned} (1 + \sin x) \tan^2 x &= \frac{(1 + \sin x) \sin^2 x}{\cos^2 x} \\ &= \frac{(1 + \sin x) \sin^2 x}{1 - \sin^2 x} \\ &= \frac{(1 + \sin x) \sin^2 x}{(1 + \sin x)(1 - \sin x)} \\ &= \frac{\sin^2 x}{1 - \sin x} \end{aligned}$$

36. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

Exercice 46 (Théorèmes et objets analogues) `theoremes.tex`

En s'aidant éventuellement des fichiers de documentation des packages `amsmath` d'une part et `amsthm` ou `ntheorem` d'autre part, reproduire³⁷ le modèle 46.1.

Modèle n° 46.1 à reproduire (sans le présent cadre)

1. **Problème 1** Créer un problème, automatiquement numéroté « 1 ».

Problème 2 Créer un 2^e problème, automatiquement numéroté « 2 ».

Problème 3 Créer un 3^e problème, automatiquement numéroté « 3 ».

Problème 4 (long !) Résoudre tous les problèmes, depuis le problème 1 page 24 jusqu'au présent problème.

2. Dans la définition suivante, on prendra soin de faire figurer :

- le symbole ε et non pas ϵ ;
- le symbole \leq et non pas \leqslant ;
- un symbole « implique » de la bonne longueur ;
- une espace suffisante après la virgule.

Définition 1 On dit que $l \in \mathbb{R}$ est la limite de f en x_0 si

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \eta > 0 \text{ tel que } (|x - x_0| \leq \eta) \implies (|f(x) - l| \leq \varepsilon)$$

3. **Proposition 1** Posons $S_n = \sum_{k=1}^n k$. Alors on a :

$$S_n = \frac{n(n+1)}{2} \tag{2}$$

Preuve 1 Par définition,

$$S_n = 1 + 2 + \cdots + (n-1) + n$$

Alors

$$\begin{aligned} 2S_n &= 1 + 2 + \cdots + (n-1) + n \\ &\quad + n + (n-1) + \cdots + 2 + 1 \\ &= (1+n) + (2+n-1) + \cdots + (n-1+2) + (n+1) \\ &= \underbrace{(n+1) + \cdots + (n+1)}_{n \text{ fois}} \end{aligned} \tag{3}$$

$$2S_n = n(n+1)$$

ce qui, par multiplication par $\frac{1}{2}$, prouve l'égalité (3).

37. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

4. On peut écrire la ligne (3) de façon plus élégante, ainsi :

$$\begin{aligned} 2S_n = & 1 + 2 + \cdots + (n-1) + n \\ & + n + (n-1) + \cdots + 2 + 1 \end{aligned} \quad (4)$$

5. Voici un environnement de preuve plus élégant (non numéroté, avec un symbole indiquant où se trouve la fin de la preuve)

PREUVE. Par définition,

$$S_n = 1 + 2 + \cdots + (n-1) + n$$

Alors

$$\begin{aligned} 2S_n = & 1 + 2 + \cdots + (n-1) + n \\ & + n + (n-1) + \cdots + 2 + 1 \\ = & (1+n) + (2+n-1) + \cdots + (n-1+2) + (n+1) \\ = & \underbrace{(n+1) + \cdots + (n+1)}_{n \text{ fois}} \\ 2S_n = & n(n+1) \end{aligned}$$

ce qui, par multiplication par $\frac{1}{2}$, prouve l'égalité (4). ■

Exercice 47 (Approfondissements) [maths-approfondissements.tex](#)

En s'aidant éventuellement des fichiers de documentation des packages `amsmath` et `mathtools`, reproduire³⁸ le modèle 47.1, en proposant, le cas échéant, des macros personnelles appropriées.

Modèle n° 47.1 à reproduire (sans le présent cadre)

1. Certains préféreront écrire l'équation (4) ainsi :

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

2. On a vu à la question 3 de exercice 44 page 21 comment écrire l'ensemble des réels : \mathbb{R} . Mais certains préféreront l'écrire \mathbf{R} .

3. On a :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

38. Penser à utiliser les fonctionnalités de son éditeur, notamment les raccourcis clavier !

4. Résoudre le système d'équations :

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 4 \\ 2x - y + z = -1 \\ -2x - 4y + 3z = 0 \end{cases}$$

5. Montrer que pour tout n entier naturel, on a :

$$\begin{cases} V_{n+1} = 0, 9V_n + 0, 2R_n \\ R_{n+1} = 0, 1V_n + 0, 8R_n. \end{cases}$$

6. Soit Ω un point du plan d'affixe ω et θ un réel. La **rotation de centre Ω et d'angle θ** associe, au point $M(z)$, le point $M'(z')$ tel que $z' - \omega = e^{i\theta}(z - \omega)$.

7. Il est bon de connaître la formule de Poincaré qui est tellement longue qu'elle ne tient pas sur une seule ligne ^a :

$$\left| \bigcup_{i=1}^n A_i \right| = \sum_{i=1}^n |A_i| - \sum_{\substack{(i,j) \in \mathbb{N}^2 \\ 1 \leq i < j \leq n}} |A_i \cap A_j| + \sum_{\substack{(i,j,k) \in \mathbb{N}^3 \\ 1 \leq i < j < k \leq n}} |A_i \cap A_j \cap A_k| - \dots + (-1)^{n+1} |A_1 \cap \dots \cap A_n| \quad (5)$$

mais heureusement, il en existe une forme plus condensée :

$$\left| \bigcup_{i=1}^n A_i \right| = \sum_{k=1}^n (-1)^{k-1} \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_k}|$$

^a. En fait, elle tiendrait sur une seule ligne, mais c'est bien parce qu'elle composée en petits caractères.

I.11 Nombres, angles et unités

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

fichiers/
└─ **unites/**

Pour tous les exercices de cette section, on utilisera *nécessairement* les fonctionnalités du package `siunitx` dont on n'hésitera pas à consulter la documentation ^a. On prendra notamment soin de composer les unités avec des commandes.

a. On utilisera la commande `texdoc_{siunitx}` pour la faire apparaître.

Exercice 48 (Caractéristiques du soleil) `unites.tex`

1. Obtenir le résultat suivant :

Modèle n° 48.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Voici une liste *des* décrivant le soleil :

diamètre moyen : 1 392 684 km

température à la surface : 5750 K (soit 6023,15 °C)

flux énergétique : $3,826 \times 10^{26}$ W

volume : $1,412 \times 10^{18}$ km³

température au centre : 15,1 MK (mégakelvin)

proportion d'hydrogène : 73,46 %

masse volumique moyenne : 1408 kg m⁻³

masse volumique au centre : 150 000 kg m⁻³

gravité à la surface : 273,95 m s⁻²

Environ $3,4 \times 10^{38}$ protons (noyaux d'hydrogène), soit 619 millions de tonnes d'hydrogène, sont convertis en 614 millions de tonnes d'hélium chaque seconde, libérant une énergie correspondant à l'annihilation de 4,26 millions de tonnes de matière par seconde, produisant 383 YJ (yottajoules) (383×10^{24} J) par seconde, soit l'équivalent de l'explosion de $91,5 \times 10^{15}$ t de TNT.

2. Reprendre le code de la question précédente en utilisant les unités abrégées.
3. Faire en sorte que, en n'ajoutant qu'une seule ligne (contenant la commande `\sisetup`) au préambule, les 3 derniers items de la liste précédente soient composés comme suit.

Modèle n° 48.2 à reproduire (sans le présent cadre)

masse volumique moyenne : 1408 kg/m³

masse volumique au centre : 150 000 kg/m³

gravité à la surface : 273,95 m/s²

Exercice 49 (Nombres négatifs en couleur)

Chercher dans la documentation comment faire en sorte que les nombres négatifs soient automatiquement composés en couleur, comme dans le texte ci-dessous à reproduire.

Modèle n° 49.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Brrrr ! Il fait -4°C ...

Exercice 50 (Hectopascals)

1. Reproduire le texte ci-dessous.

Modèle n° 50.1 à reproduire (sans le présent cadre)

Le millibar (mbar) est appelé officiellement « l’hectopascal » (hPa) depuis 1986, de façon à se rappeler plus aisément qu’il vaut 100 pascals (1 bar = 100 000 Pa).

2. Construire une macro personnelle appelée `\prs` (comme « pression ») permettant de facilement composer des pressions exprimées en $\text{kg m}^{-1} \text{s}^2$ (c’est-à-dire en pascals), comme ci-dessous.

Modèle n° 50.2 à reproduire (sans le présent cadre)

- 24 $\text{kg m}^{-1} \text{s}^2$
- 59 $\text{kg m}^{-1} \text{s}^2$
- 1 $\text{kg m}^{-1} \text{s}^2$
- 0,3 $\text{kg m}^{-1} \text{s}^2$

I.12 Listings informatiques

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ listings/
```

Exercice 51 `hello.c`

1. Reproduire, avec la présente phrase, le listing figurant dans le fichier `hello.c` avec les caractéristiques suivantes :

langage : C ;

style de base : type « machine à écrire » ;

numéros de lignes : à gauche, de petite taille, un sur deux seulement apparaissant ;

cadre : comme ci-dessus ;

style des mots-clé : de couleur magenta, en gras ;

style des commentaires : de couleur gris clair ;

style des chaînes de caractères : de couleur cyan.

2. Faire en sorte que la fonction classique `printf` soit considérée comme un mot clé du langage.

I.13 Courbes

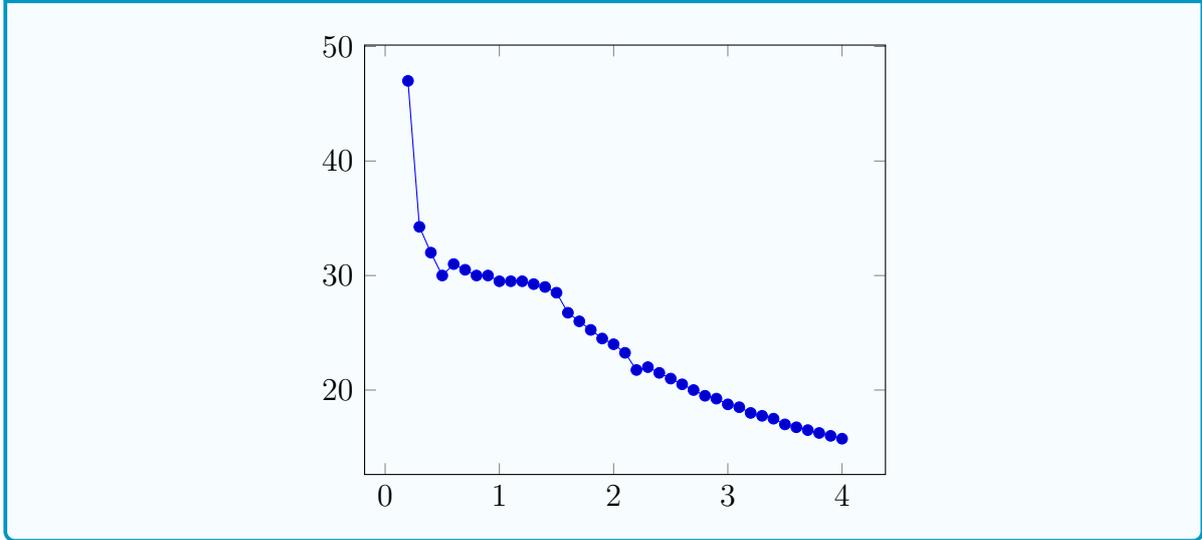
Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/  
└─ courbes/
```

Exercice 52 (Données expérimentales) . `graphiques-avec-pgfplots.tex`

1. Remarquer en quoi le préambule du fichier `graphiques-avec-pgfplots.tex` a été enrichi.
2. Au moyen de l'un des fichiers de données `tp.ods`, `tp.xlsx` ou `tp.xls` joints, reproduire le graphique du modèle 52.1 page suivante, (représentant la pression à 25 °C en fonction du volume).

Modèle n° 52.1 à reproduire (sans le présent cadre)



3. Ajouter des labels, de sorte à obtenir la figure I.2 (sans le titre).

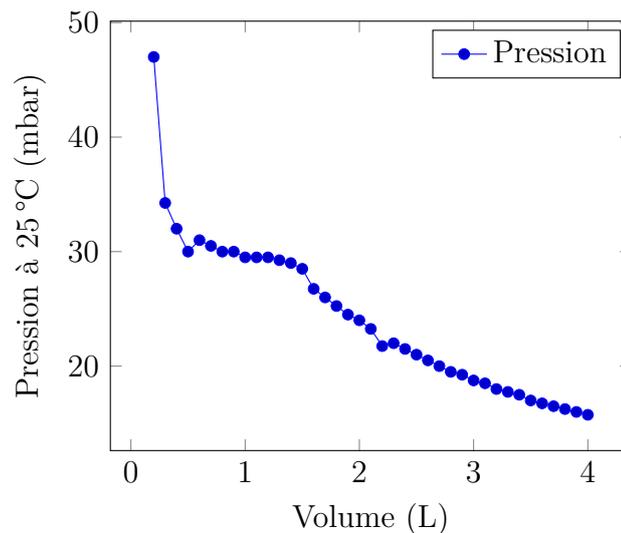


FIGURE I.2 – Pression à 25 °C en fonction du volume (avec labels)

4. Faire figurer sur le même graphique, les pressions à 25 °C et à 45,5 °C, et ajouter une légende, comme sur la figure I.3 page 32 (sans le titre).

Exercice 53 (Données expérimentales (multimètre))

Pour la vérification d'un thermocouple à 100 °C, on a effectué des mesures au moyen d'un multimètre qui les a stockées dans le fichier `eau.dat` ci-joint. Ce fichier contient :

colonne n° 1 : le numéro de la mesure ;

colonne n° 2 : l'instant de la mesure (en s) ;

colonne n° 3 : la température mesurée (en °C).

1. Que manque-t-il au fichier `eau.dat` pour pouvoir exploité dans le cadre d'un usage avec `pgfplots` ?
2. Créer un graphique représentant la température en fonction du temps, comme sur la figure I.4 page suivante (sans le titre) :
3. Le nombre de données étant très élevé, faire en sorte que les points matérialisant les données n'apparaissent pas et que seule la courbe soit représentée, comme sur la figure I.5 page 33 (sans la légende) :
4. Faire flotter ce dernier graphique en lui donnant une légende et un label puis ajouter une phrase comportant une référence croisée vers ce graphique.

Exercice 54 (Données expérimentales (panneau solaire photovoltaïque))

1. Examiner le contenu du fichier `Panneau solaire.xls`. Quel problème pose les entêtes des colonnes dans le cadre d'un usage avec `pgfplots` ?
2. Au moyen du fichier de données `Panneau solaire.xls`, créer :
 - (a) un graphique représentant l'intensité (en A) en fonction de la tension (en V), comme sur la figure I.6 page 33 ;
 - (b) un graphique représentant la puissance (en W) en fonction de la tension (en V), comme sur la figure I.7 page 34.
3. On souhaite superposer ces deux courbes pour déterminer le point de fonctionnement à puissance maximale. Chercher dans la documentation de `pgfplots`, à la section intitulée « *Two Ordinates (y axis) or Multiple Axes* », comment procéder pour obtenir la figure I.8 page 34.
4. L'inconvénient du graphique précédent est qu'on ne sait quelle courbe correspond à l'intensité et laquelle correspond à la puissance. Au moyen de :

```

1 \pgfplotsset{%
2   compat=1.17,
3   set layers,
4   scale only axis,
5   xmin=0,
6   xmax=18,
7   y axis style/.style={
8     yticklabel style=#1,
9     ylabel style=#1,
10    y axis line style=#1,
11    ytick style=#1,
12  }
13 }

```

et de

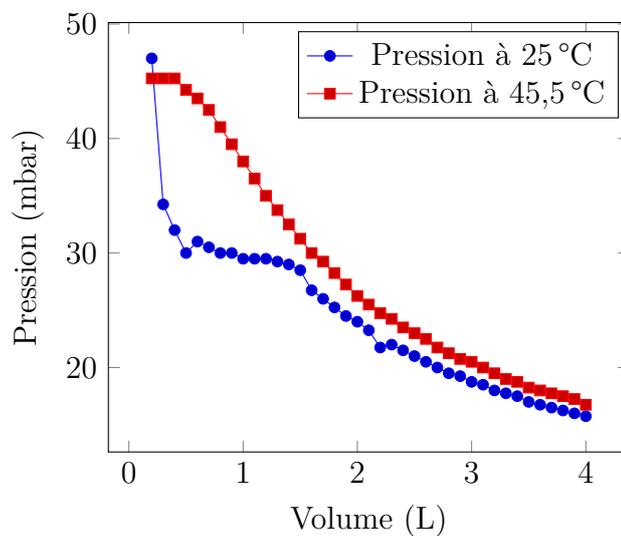


FIGURE I.3 – Pressions à 25 °C et à 45,5 °C

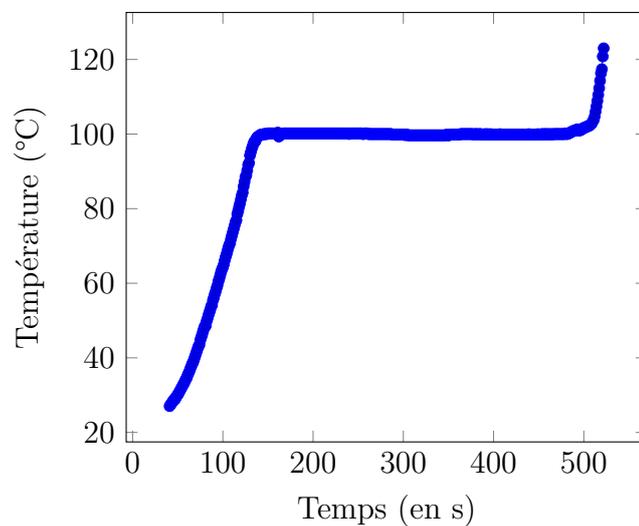


FIGURE I.4 – Thermocouple à 100 °C

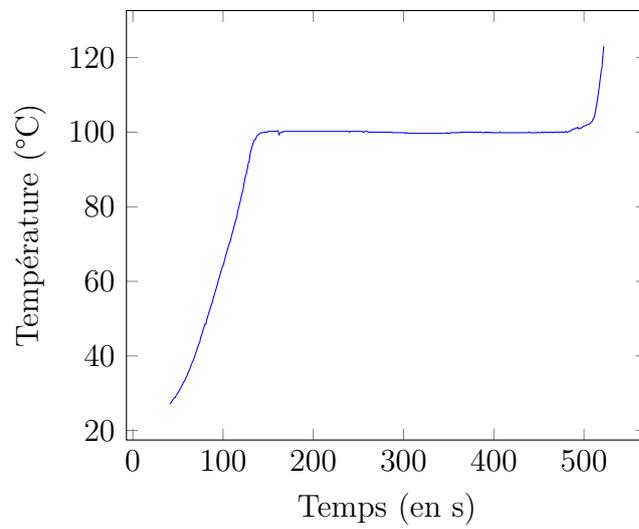


FIGURE I.5 – Thermocouple à 100 °C (courbe seule)

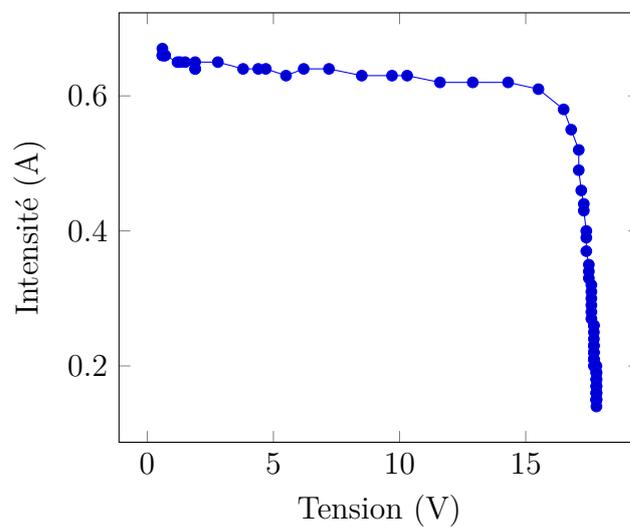


FIGURE I.6 – Intensité du panneau solaire en fonction de la tension

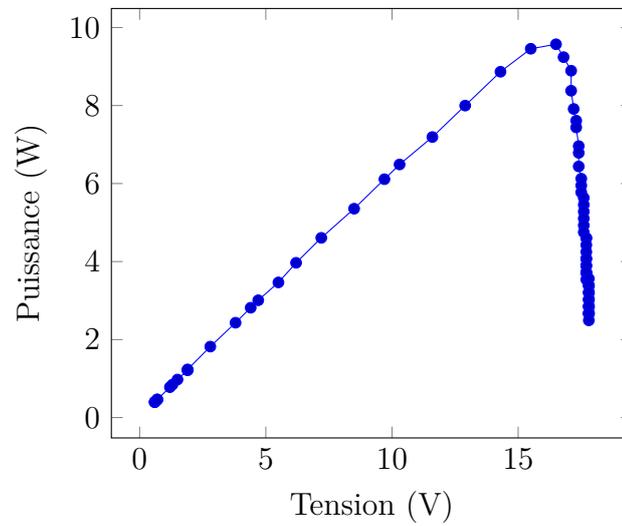


FIGURE I.7 – Puissance du panneau solaire en fonction de la tension

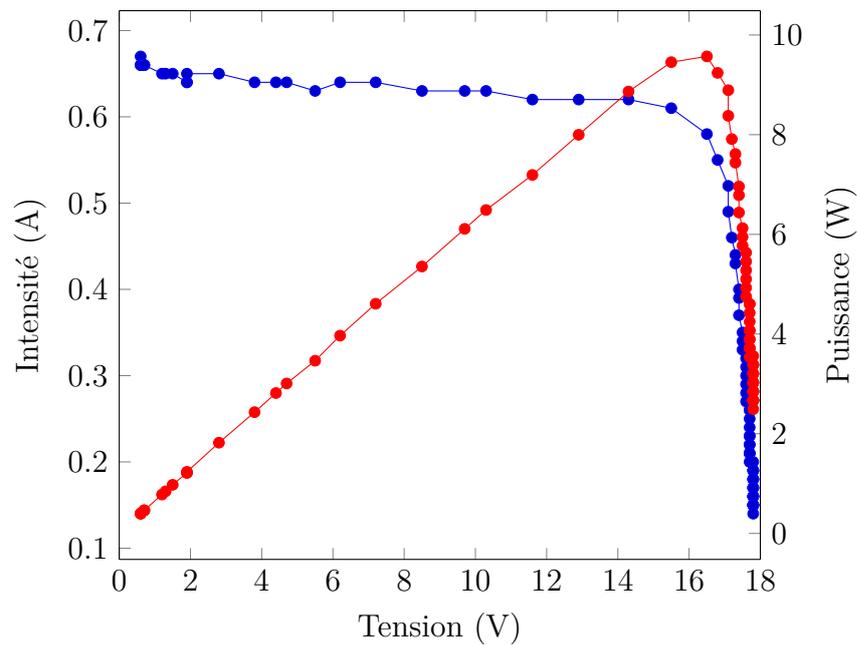


FIGURE I.8 – Intensité et puissance du panneau solaire en fonction de la tension

```

1 ...
2 \begin{axis}[...,y axis style=blue,...]
3 ...
4 \begin{axis}[...,y axis style=red,...]
5 ...

```

différencier les axes de sorte que leurs couleurs respectives soient des courbes qui leur correspondent (cf. figure I.9).

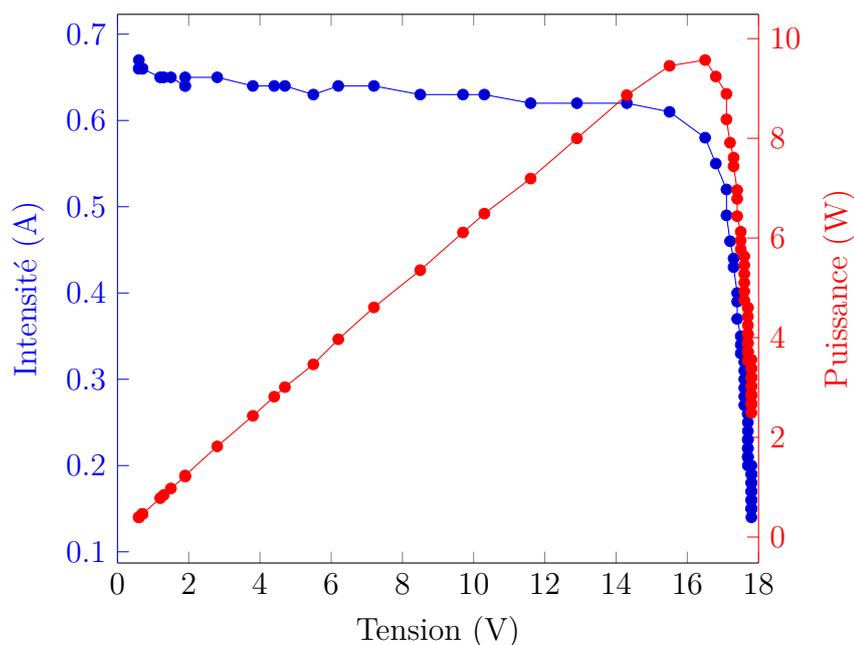


FIGURE I.9 – Intensité et puissance du panneau solaire en fonction de la tension (avec axes en couleurs)

5. (a) Créer une graphique 3D représentant la puissance en fonction de l'intensité et de la tension, comme sur la figure I.10 page 37.
- (b) Faire en sorte que ce graphique se présente sous la forme de points isolé dont la couleur dépend de l'altitude (option `scatter` de la commande `\addplot`), comme sur la figure I.11 page 37.
- (c) Ajouter au graphique précédent une barre de couleur et une grille principale, comme sur la figure I.12 page 38.
- (d) Dans l'optique de déterminer le point de fonctionnement à puissance maximale, modifier le point de vue de ce graphique 3D de sorte qu'il soit vu du dessus.

Exercice 55 (Représentation de fonctions)

1. Créer un graphique représentant la fonction $x \mapsto 1 - x$, comme sur la figure I.13 page 38.
2. Dimensionner le graphique précédent de sorte qu'il occupe exactement 70 % de :
 - (a) la largeur du texte courant `\textwidth` ;
 - (b) la largeur de la ligne courante `\linewidth`.
3. Représenter les fonctions $x \mapsto 1 - x$ et $x \mapsto 5 - 3x$ sur un même graphique et y faire figurer une légende, comme sur la figure I.14 page 52.
4. On remarque dans l'exemple précédent que la droite d'équation $y = 5 - 3x$ semble avoir pour pente -1 . À l'aide de l'option `scale mode=scale uniformly` à passer à l'environnement `axis`, régler ce problème de distorsion comme sur la figure I.15 page 52.
5. Créer un graphique représentant la fonction $x \mapsto 1/x$ sur l'intervalle $[\frac{1}{4}, 3]$. Régler le problème rencontré à l'aide de l'option `restrict x to domain` comme sur la figure I.16 page 53.

I.14 Diaporamas

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ beamer/
```

Exercice 56 `beamer.tex`

Pour tout cet exercice, on pourra s'aider du manuel `beameruserguide.pdf`³⁹ dont certaines pages sont indiquées en notes marginales ci-après.

1. Examiner le contenu puis compiler le fichier (deux fois) avec sortie PDF. Observer le résultat.
2. Créer un nouveau `frame` et utiliser l'environnement `columns` pour placer l'image du tigre (disponible dans le répertoire `images`) à gauche du transparent alors que la partie droite contient une liste.
3. (a) Créer un `frame` ayant un titre et un sous-titre, et contenant la liste de description suivante :

```
1 \begin{description}
2 \item[\og{}anticonstitutionnellement\fg{} :] mot long
3 \item[\og{}y\fg{} :] mot court
4 \item[\og{}ordinateur\fg{} :] mot ni long, ni court
5 \end{description}
```

- (b) Trouver le moyen que, dans le document PDF généré, les 3 deux-points de la liste précédente soient verticalement alignés.

p. 129, 134

p. 116

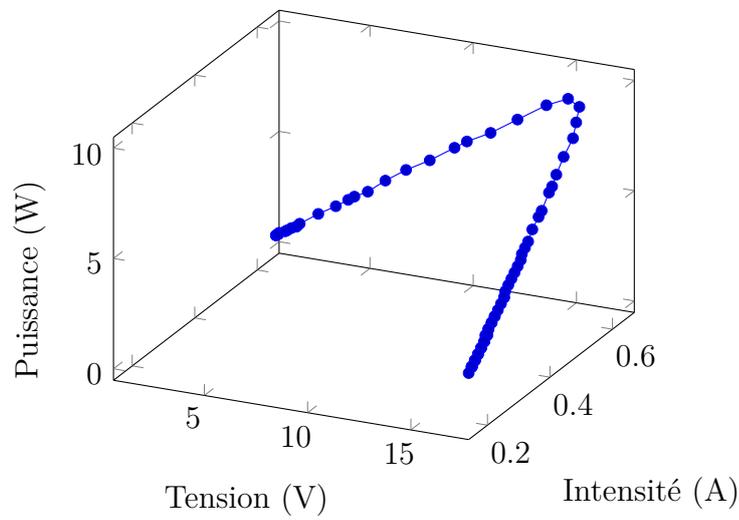


FIGURE I.10 – Intensité et puissance du panneau solaire en fonction de la tension

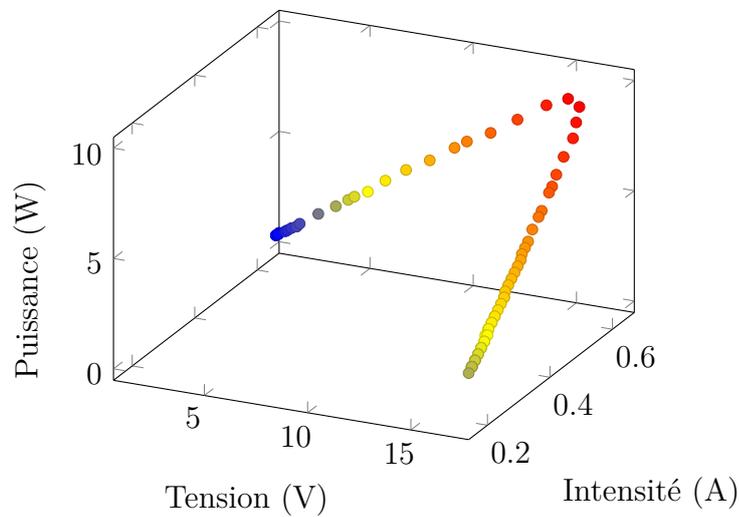


FIGURE I.11 – Intensité et puissance du panneau solaire en fonction de la tension (couleur dépendant de l'altitude)

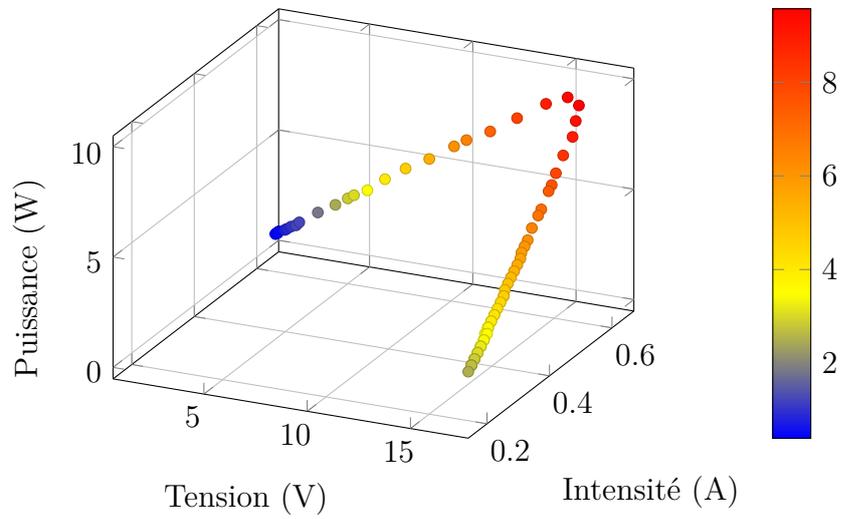


FIGURE I.12 – Intensité et puissance du panneau solaire en fonction de la tension (avec barre de couleur et grille principale)

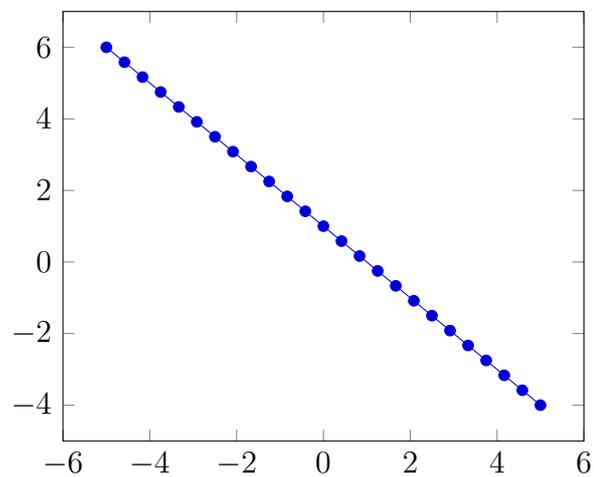


FIGURE I.13 – Représentation graphique de la fonction $x \mapsto 1 - x$

4. Ajouter un *frame* dans la sous-section « Le problème basique étudié », et utiliser l’environnement `exampleblock` pour introduire un exemple. Cet environnement prend un argument obligatoire qui contient le titre du bloc contenant l’exemple.
5. (a) Ajouter un *frame* contenant
- i. du texte apparaissant d’abord seul ;
 - ii. puis une liste non ordonnée dont les éléments apparaissent successivement.
- (b) Si ce n’est déjà fait, faire en sorte que ces apparitions successives soient automatiques.
- (c) Remplacer la liste non ordonnée par une liste ordonnée.
- (d) Ajouter un texte positionné avant la liste mais qui n’apparaîtra qu’après tous les éléments de la liste. Notez la différence entre les commandes `\onslide`, `\only` et `\visible`.
- (e) Après avoir ajouté la commande `\setbeamercovered{transparent}` dans le préambule du document, essayer de nouveau les trois commandes de la question précédente.
- (f) Reprendre la question 3 de façon que l’apparition des items de toutes les listes du diaporama se fasse successivement et automatiquement.
6. Créer un bouton permettant, au beau milieu d’un *frame*, d’en omettre le texte restant et de passer au premier transparent du *frame* suivant.
7. Créer un *frame* contenant le tableau ci-dessous et dont les lignes soient découvertes successivement.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

8. Ne pas manquer, dans le manuel de l’utilisateur la longue liste de judicieux conseils sur la façon de réussir une présentation.

39. On pourra pour cela visiter le menu `Aide` `Aide sur les packages...` de `TeXstudio` et saisir « `beamer` » dans la boîte de saisie `Package`.

I.15 Bibliographie

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ biblalex/
```

Exercice 57 `biblio.tex`

1. Examiner le fichier `biblio.bib`⁴⁰ et procéder aux compilations nécessaires du fichier `biblio.tex`.
2. Remplacer le style par défaut `numeric` par les styles `alphabetic`, `authoryear` et `authortitle` puis `alphabetic-verb`, `authoryear-icomp`, `authortitle-terse`, `verbose` et `verbose-inote`.
3. Varier les plaisirs en utilisant les styles `reading`, `draft` et `debug`.
4. Enrichir le fichier `biblio.bib` de publications (les vôtres, par exemple !) et les faire apparaître dans les références bibliographiques.

Exercice 58

1. Comment pourrait-on améliorer le fichier `biblio2.bib`⁴⁰ ?
2. À l'aide du fichier `biblio2.bib`⁴⁰, reproduire le texte
« Lorsque KNUTH rédigeait en 1963 sa thèse [1], imaginait-il qu'il donnerait un jour naissance à \TeX ? »
sans que soient saisis explicitement le nom de l'auteur et l'année de publication de la thèse.

Exercice 59

Faire en sorte que la compilation de l'extrait de source suivant

```
1 On trouvera, dans \autocite{knu79,knu63},\ldots{}
```

donne « On trouvera, dans [1, 2],... » et non pas « On trouvera, dans [2, 1],... ».

Exercice 60

Construire l'entrée bibliographique produisant la référence bibliographique :

VOLTAIRE. *Candide, ou l'optimisme*. 2^e éd. Libro. J'ai lu, mars 2004.
95 p. ISBN : 978-2290335369

40. Cliquez-moi et, si ça n'a aucun effet, trouvez-moi dans le sous-dossier indiqué au début de la présente section.

Exercice 61

On considère le fichier `biblio3.bib`⁴¹.

1. Quels reproches pourrait-on faire à ce fichier ?
2. Tenter d'en trouver, sur Internet, les trois premières entrées déjà saisies.
3. Utiliser l'utilitaire `bibttool` pour améliorer le fichier.
4. Adapter ce fichier à `biblatex`.

Exercice 62 (Personnalisation)

Dans cet exercice, on exploitera les fichiers `.bib` et `.tex` de l'exercice 57 page précédente.

1. Utiliser le style `authoryear` et citer l'ouvrage de clé `lgc`.
2. Faire en sorte que la liste des références bibliographiques soit précédée de la phrase « Le lecteur trouvera ci-après la liste des références bibliographiques citées dans le présent document. »⁴²
3. En procédant à une recherche sur les mots clés `maxbibnames`, `minbibnames`, `maxcitenames` et `mincitenames` dans la documentation du package `biblatex`, faire en sorte que la liste des auteurs de l'ouvrage *L^AT_EX Graphics Companion* soit :
 - tronquée seulement à partir du 3^e auteur dans les citations ;
 - complète dans la liste des références bibliographiques.
4. Résoudre l'exercice E-12-5, page 476/74 du document :
<http://latex-pearson.org/ressources/2010/annexe-E.pdf>.

I.16 Glossaires et acronymes

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ glossaires/
```

Exercice 63 `glossaire.tex`

Examiner le fichier `glossaire.tex`⁴¹ et procéder aux compilations nécessaires sur celui-ci de sorte que le glossaire soit complet puis :

41. Cliquez-moi et, si ça n'a aucun effet, trouvez-moi dans le sous-dossier indiqué au début de la présente section.

42. Cette phrase doit bien sûr figurer après l'intitulé « Références » ou « Bibliographie » de la liste des références bibliographiques.

1. Créer dans ce fichier un nouvel acronyme Métiers de la Transition et de l'Efficacité Énergétiques (MT2E) et l'employer.
2. Enrichir le fichier `glossaire.tex` de 3 nouveaux acronymes et 3 nouveaux termes techniques ou savants.
3. Employer plusieurs fois chacun des acronymes et termes du glossaire, dont certaines au pluriel.
4. Enrichir le fichier `glossaire.tex` d'un titre contenant, sous leur forme longue (et *non* complète), les acronymes :
 - Institut Universitaire de Technologie (IUT);
 - MT2E;
 - Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO).
5. Plutôt que définir les acronymes et termes du glossaire dans le fichier source `glossaire.tex`, le faire dans un fichier annexe chargé au moyen de la commande `\loadglsentries`.

I.17 Dessins avec PSTricks

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ dessins/
```

Tous les exercices de cette section doivent être compilés via `latex` puis `dvips`. Avec l'éditeur de texte orienté L^AT_EX :

TeXstudio il suffit, après la compilation `latex` (`F2`), de lancer la conversion du fichier `.dvi` en `.ps` (commande `dvips` : `F4`) puis de visualiser le fichier `.ps` (`F5`)⁴³ ;

Emacs il suffit, après la compilation `latex` (`Ctrl` + `C` `Ctrl` + `C` `↵`), de saisir : `Ctrl` + `C` `Ctrl` + `C` `f` `↵`.

Sauf mention contraire, lorsqu'une grille apparaît dans un dessin à reproduire, elle occupe la totalité de la figure (et elle a alors été obtenue avec la configuration suivante : `\psset{subgriddiv=0,gridcolor=lightgray,gridlabelcolor=lightgray}`).

Exercice 64 (Espace réservé) `espace-reserve.tex`

Compiler le fichier et expliquer ce qui est observé.

43. On notera que TeXstudio offre de nombreux raccourcis PSTricks dans l'un des onglets du volet latéral gauche.

Exercice 65 depassement.tex

- Après compilation du fichier,
1. expliquer les différences entre les deux figures obtenues ;
 2. expliquer la position relative de ces figures.

Exercice 66 (Modification des unités)

On rappelle que, avec PSTricks, l'unité par défaut est le centimètre mais que ceci peut être modifié au moyen de la commande `\psset`, par exemple `\psset{unit=1.5cm}`.

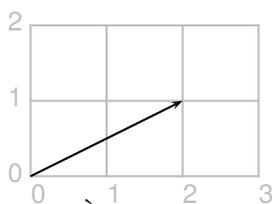
On considère dans cet exercice le code du liste I.1

```

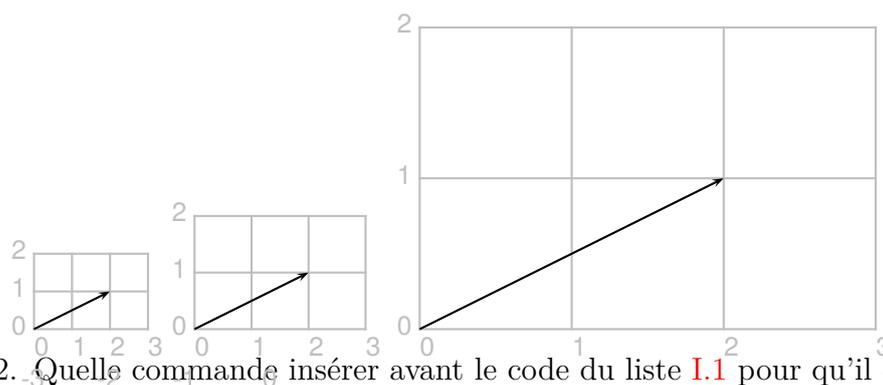
1 \begin{pspicture}(0,0)(3.4,2.4)\psgrid
2   \psline{->}(2,1)
3 \end{pspicture}
    
```

Listing I.1 – Figure de base

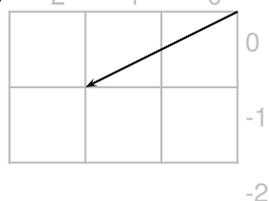
qui, en conditions « normales », crée la figure suivante :



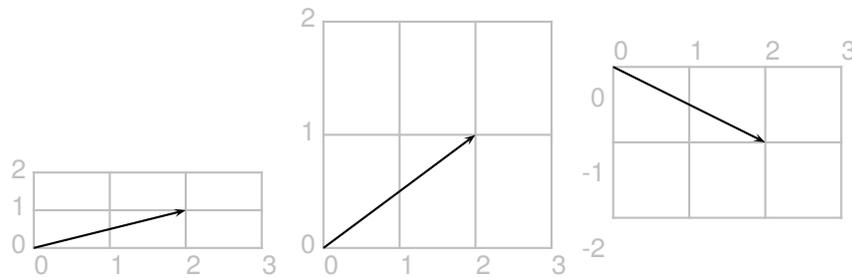
1. À partir du code du liste I.1 répété identiquement 3 fois, jouer sur l'unité de façon à ce qu'on obtienne :



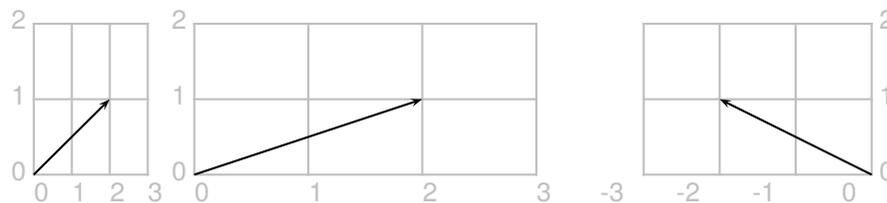
2. Quelle commande insérer avant le code du liste I.1 pour qu'il compose :



3. En plus de la clé `unit` permettant de fixer l'unité par défaut, on dispose des clés `xunit` et `yunit`. Indiquer quelles commandes insérer pour que, à partir du code du liste I.1 page précédente répété identiquement 3 fois, on obtienne :

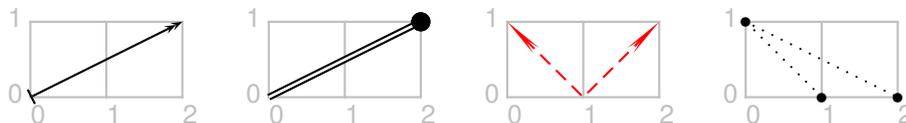


4. Indiquer quelles commandes insérer pour que, à partir du code du liste I.1 page précédente répété identiquement 3 fois, on obtienne :



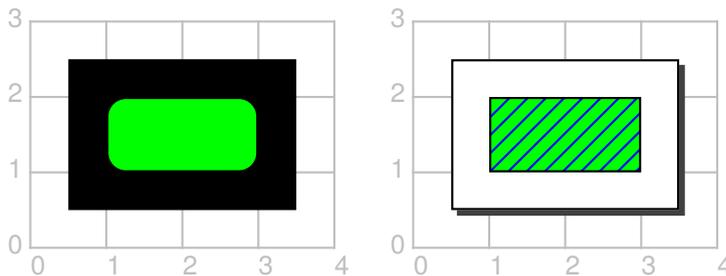
Exercice 67

Obtenir les figures ci-dessous :



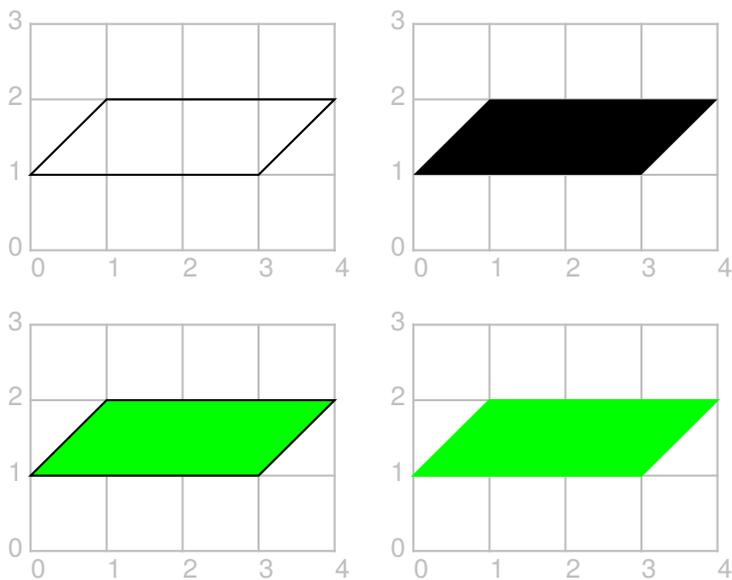
Exercice 68

Obtenir les figures ci-dessous :



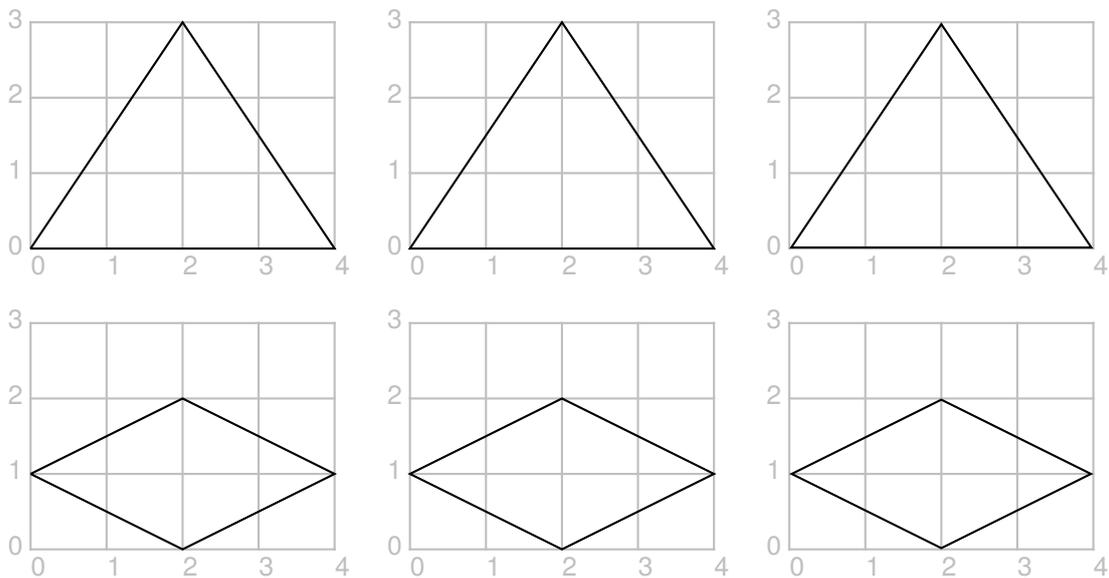
Exercice 69

Obtenir les figures ci-dessous :



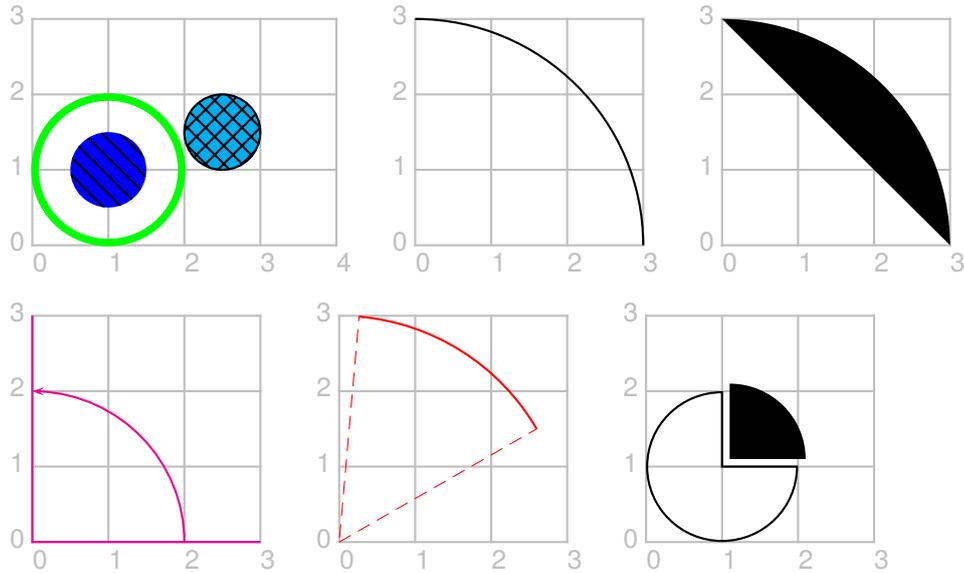
Exercice 70

Obtenir les figures ci-dessous par des moyens différents (lignes, polygones et triangle ou losange) puis zoomer pour en constater les différences.



Exercice 71

Obtenir les figures ci-dessous :

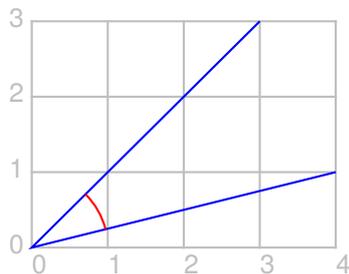


Exercice 72 (Coordonnées spéciales)

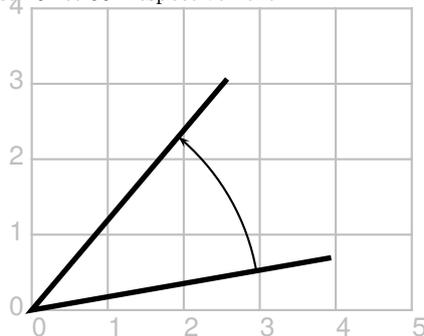
- Avec la commande `\SpecialCoor`, les angles peuvent être exprimés de façons différentes. Ainsi un arc peut-il être spécifié non plus au moyen des angles de départ et d'arrivée, mais au moyen de *points cibles* :

```
1 \psarc<centre>{<rayon>}{<1er point cible>}{<2e point cible>}
```

où *<centre>*, *<1^{er} point cible>*, *<2^e point cible>* sont des points à spécifier au moyen de leur coordonnées cartésiennes. Obtenir alors la figure suivante :



- La commande `\SpecialCoor` permet aussi de passer en coordonnées polaires : un point de coordonnées $((\text{rayon}), (\text{angle}))$ est alors noté $((\text{rayon}); (\text{angle}))$. Reproduire la figure suivante sachant qu'elle a été obtenue au moyen de deux segments de 4 cm de longueur et présentant un angle avec l'axe horizontal de 10° et 50° respectivement :



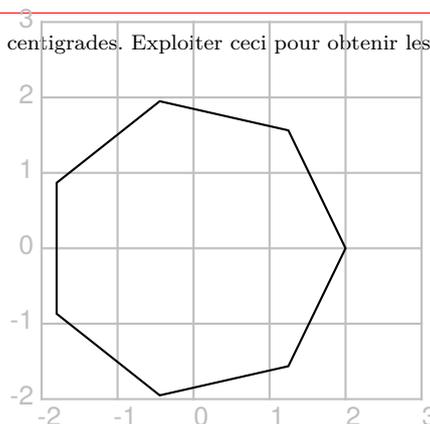
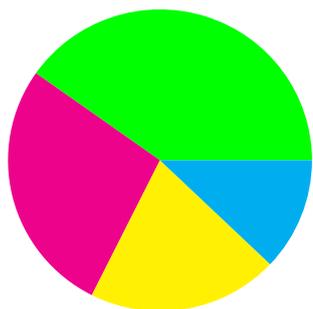
3. Lorsqu'un angle est spécifié, il l'est par défaut en degrés et l'unité sous-jacente est alors le degré. Ceci peut être modifié au moyen de la déclaration :

```
1 \SpecialCoor
2 \degrees[<nombre>]
```

où *<nombre>* est le nombre de la nouvelle unité dans un cercle. Ainsi par exemple, la déclaration :

```
1 \SpecialCoor
2 \degrees[100]
```

permet d'exprimer les angles en degrés centigrades. Exploiter ceci pour obtenir les figures suivantes⁴⁴ :



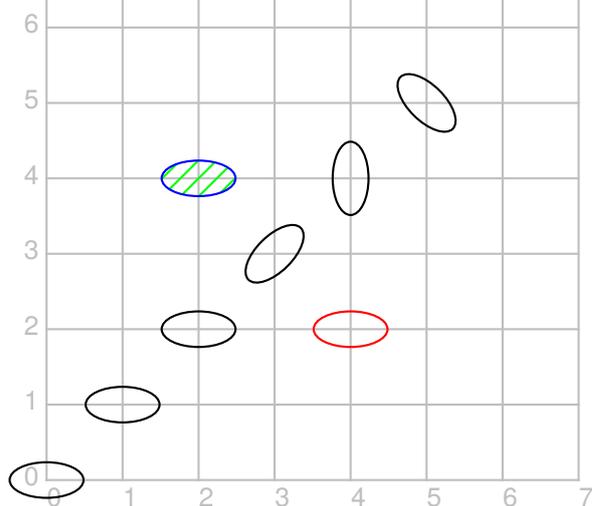
Exercice 73

On considère le code suivant :

```
1 \psellipse(0,0)(.5,.25)
```

qu'on n'hésitera pas à déclarer comme une macro personnelle.

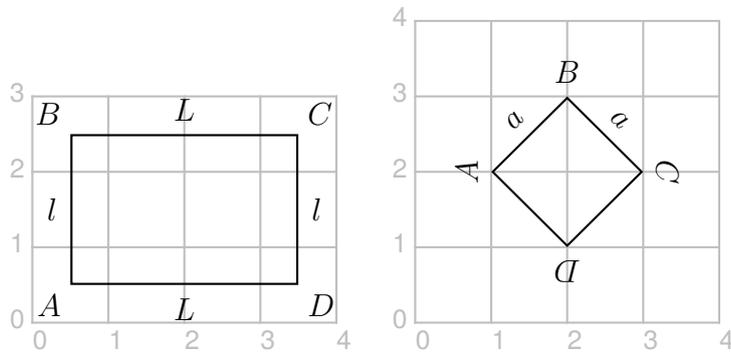
Obtenir, aussi efficacement que possible, les figures ci-dessous :



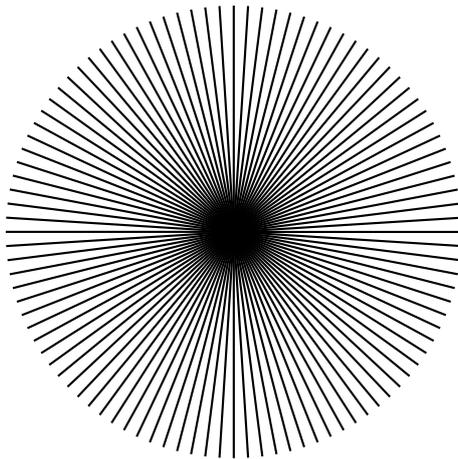
44. Dans la première figure, les secteurs angulaires représentent respectivement 40,2 %, 27,4 %, 20,3 %, 12,1 %.

Exercice 74

Obtenir (au final, sans les grilles) les figures ci-dessous :

**Exercice 75**

Obtenir ce qui suit :

**Exercice 76** data.txt

On considère le jeu de données figurant dans le fichier `data.txt`. Représenter graphiquement ces données en utilisant divers types de graphiques (points isolés, courbe lisse, ligne brisée, etc.) et en faisant apparaître les axes de coordonnées (on utilisera la commande `\psaxes`). On pourra recourir au package `psstricks-add`.

Exercice 77

Représenter graphiquement, sur une même figure, trois fonctions (d'une variable) de son choix.

I.18 Courrier

Dossier des sources `.tex` associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ courrier/
```

Exercice 78 (Une lettre du Père Noël!) `jerry.tex`

1. Prendre connaissance du fichier, le compiler et examiner le résultat.
2. Insérer le contenu du fichier `jerry2.tex`⁴⁵ après `\institut{perenoel}` et avant `\begin{letter}`. Compiler et examiner le résultat.
3. Avec le texte contenu dans le fichier `jerry3.tex`⁴⁵, créer une 3^e lettre adressée au même destinataire. Modifier aussi éventuellement les objet, référence(s), texte d'ouverture et de fermeture et le *post-scriptum*. Compiler et examiner le résultat.

Exercice 79 (*Vos coordonnées!*)

1. (a) En utilisant le fichier⁴⁶ `perenoel.ins`^{45 47}, créez votre propre fichier de configuration d'entête, nommé par exemple `mescoordonnees.ins`^{45 48}, contenant vos coordonnées personnelles (vraies ou imaginaires). Enregistrez ce fichier dans le répertoire où se trouve le fichier `jerry.tex`.
 (b) Remplacez `\institut{perenoel}` par `\institut{mescoordonnees}` dans le fichier `jerry.tex`⁴⁵. Compiler ce fichier et examiner le résultat.
2. Inspirez-vous du fichier `jerry.tex` pour créer un courrier administratif (ou du cœur!) dont l'entête contienne *vos* coordonnées.

Exercice 80 (Scorie?)

À quoi sert le trait horizontal qu'on trouve à gauche, vers le haut de chaque lettre?

45. Cliquez-moi et, si ça n'a aucun effet, trouvez-moi dans le sous-dossier indiqué au début de la présente section.

46. Les fichiers ne portant pas l'extension `.tex` peuvent être ouverts et édités avec un éditeur de texte orienté L^AT_EX.

47. L'extension `.ins` signifie « institut ».

48. L'extension `.ins` est obligatoire.

I.19 Conversion L^AT_EX vers HTML

Dossier des sources .tex associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ html/
```

Certains des exercices suivants reposent sur une configuration de TeXstudio, destinée à faciliter la génération de fichiers `html`, détaillée au ?? page ?? des modes d'emploi.

Exercice 81 (Conversion basique) PageWeb.tex

Dans cet exercice, on utilise également le fichier `MesParametresTeX4ht.cfg`⁴⁹.

1. (a) Lancer la compilation `latex` du fichier et observer le fichier `.dvi` résultant.
- (b) Lancer la compilation `pdflatex` du fichier et observer le fichier `.pdf` résultant.
- (c) Lancer la compilation `htlatex` du fichier et observer le fichier `.html` résultant.
2. Dans le fichier `MesParametresTeX4ht.cfg`, modifier les paramètres qui apparaissent et observer les différences sur le fichier `.html` produit.

Exercice 82 (Conversion plus élaborée) AutrePageWeb.tex

1. Lancer la compilation `pdflatex` du fichier et observer le fichier `.pdf` résultant.
2. Lancer la compilation `htlatex` du fichier et observer le fichier `.html` résultant.

I.20 International

Dossier des sources .tex associés aux exercices de cette section

```
fichiers/
└─ international/
```

Exercice 83 (Francisation) francais.tex

Compiler le fichier et observer le résultat.

49. Cliquez-moi et, si ça n'a aucun effet, trouvez-moi dans le sous-dossier indiqué au début de la présente section.

Exercice 84 (Anglicisation) anglais.tex

Noter *la* différence entre ce fichier source et le fichier `français.tex`, compiler et observer *les* différences entre les fichiers visualisés.

Exercice 85 (Hispanisation) espagnol.tex

Noter *la* différence entre ce fichier source et le fichier `français.tex`, compiler et observer *les* différences entre les fichiers visualisés.

Exercice 86 (Hellénisation) grec.tex

Noter *la* différence entre ce fichier source et le fichier `français.tex`, compiler et observer *les* différences entre les fichiers visualisés.

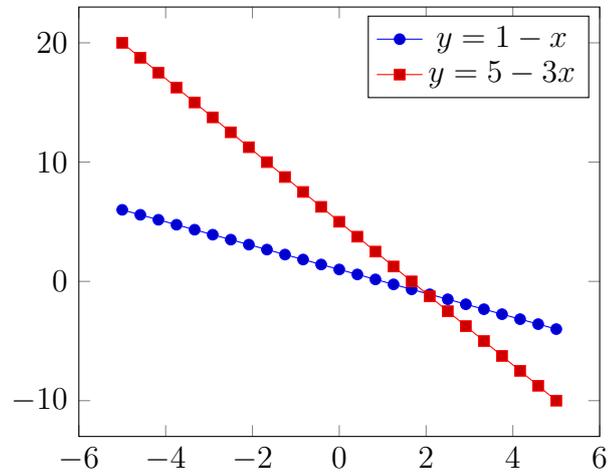
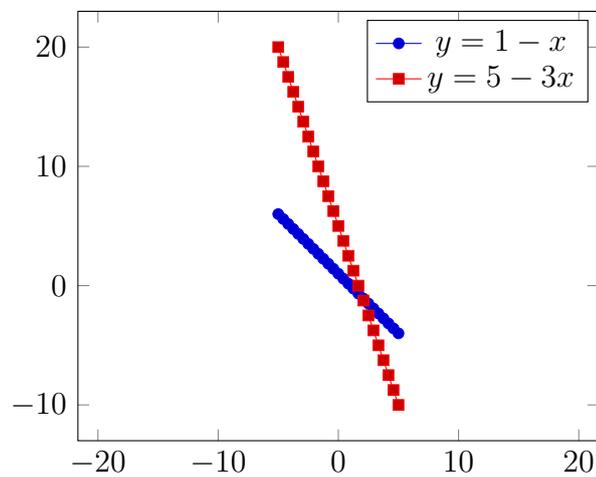
Exercice 87 (Mélange) anglais-français.tex

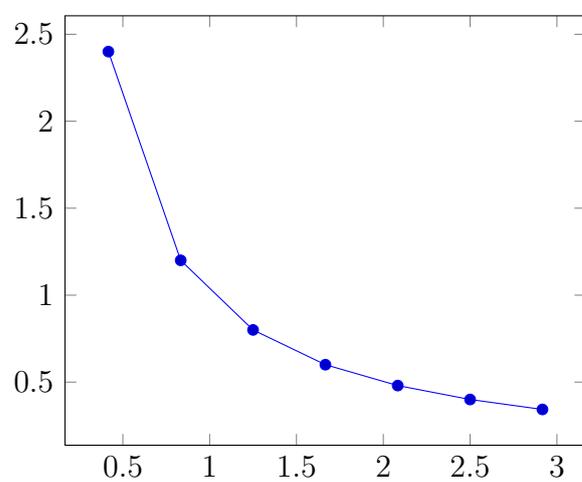
Noter *la* différence entre ce fichier source et le fichier `français.tex`, compiler et observer *les* différences entre les fichiers visualisés.

Exercice 88

Comment dit-on « Chapitre »

1. en esperanto ?
2. en hollandais ?
3. en turc ?

FIGURE I.14 – Représentation graphique des fonctions $x \mapsto 1 - x$ et $x \mapsto 5 - 3x$ FIGURE I.15 – Représentation graphique des fonctions $x \mapsto 1 - x$ et $x \mapsto 5 - 3x$

FIGURE I.16 – Représentation graphique de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ sur $[\frac{1}{4}, 3]$

A

Corrigés

outils-habituels, erreurs, commandes-latex, packages, structuration, images, macros, tableaux, ressources, maths, unites, listings, courbes, beamer, biblatex, glossaires, dessins, courrier, html, international,