

RÈGLES FRANÇAISES de TYPOGRAPHIE MATHÉMATIQUE

Alexandre ANDRÉ
xander.lea.daren@gmail.com

Version 0.53 du 2 septembre 2015
http://sgalex.free.fr/typo-maths_fr.pdf



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons
Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 France
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/fr/>

Règles françaises de typographie mathématique

ou

*Comment rédiger en français un document mathématique
qui soit typographiquement correct ?*

Avant-propos

La typographie est l'art de rédiger un document qui soit à la fois correct et lisible. De nombreux ouvrages s'intéressent à la typographie dans l'écriture de prose en français, d'autres au « comment faire » pour rédiger des mathématiques sur support informatique. Celui-ci s'intéresse au « quand le faire » et, dans une moindre mesure, au « pourquoi le faire ».

La prise en main de l'outil informatique est importante, il ne faut toutefois pas négliger sa bonne utilisation. Les mathématiques, langue internationale s'il en est, obéissent aux mêmes règles de mise en page, composition et rédaction que n'importe quel autre dialecte. De fait, elles possèdent donc également des variantes locales : celles qui nous intéressent ici sont celles s'appliquant aux textes mathématiques rédigés en français.

Après une première partie s'attachant à présenter les quelques bases de typographie nécessaires à la bonne compréhension des règles présentées, une courte section vous indiquera comment mettre en page un document mathématique typographiquement correct.

La partie qui suit a pour objectif de fournir les contextes dans lesquels il s'agit de mettre en œuvre les pratiques présentées, ainsi que leurs raisons. Cela va de l'utilisation en français de l'italique, à la bonne gestion des polices, espaces, majuscules et autres caractères. Des règles de bon sens dans la conception de formules mathématiques sont également abordées.

La troisième partie, quant à elle, rappelle les lettres et symboles internationaux à employer ainsi que fréquemment les raisons, le plus souvent historiques. Cette approche permet de mieux comprendre et retenir les règles typographiques énoncées. Une section détaille également les écritures plus complexes impliquées dans la composition des unités et de formules rigoureuses.

Afin que cet ouvrage se suffise au mieux à lui-même, une section annexe présente divers outils informatiques et conseils pour composer efficacement sur ordinateur un texte mathématique français typographiquement correct. Vous trouverez également des références pour qui souhaiterait poursuivre sa lecture et l'approfondir.

Je tiens à remercier Jojo pour la toute première relecture, JC pour ses nombreuses remarques de présentation, Fred pour ses améliorations diverses, François R. pour ses encouragements, ainsi que Cyril, Élisabeth, Julie et Ophélie pour leurs recherches de coquilles. Que soient également remerciés Alain B. pour son œil de typographe averti et Mathieu C. pour ses remarques « à l'usage ».

*À Fred,
initiateur de cet ouvrage,
bien malgré lui!...*

Table des matières

Avant-propos	i
I. Règles de mise en page	1
1. Vocabulaire typographique	1
2. Caractères de A à Z	2
3. Règles de typographie	2
II. Règles de composition	5
1. Gestion des espaces	5
2. Utilisation de l'italique	5
3. Conseils pour une rédaction bien présentée	6
4. Règles pour une rédaction soignée	7
5. Rédaction française	8
5.1. Abréviations	8
5.2. Orthotypographie	9
5.3. Du « bon » français	10
III. Règles d'écriture en mathématiques	13
1. Utilisation des symboles et des lettres	13
2. Différentes notations ensemblistes	15
3. Unités : présentation et composition	16
4. Notations mathématiques courantes	18
A. Annexe – outils informatiques	19
1. Raccourcis clavier sous Windows	19
2. Polices courantes pour la composition	19
3. Le clavier BÉPO	20
4. L ^A T _E X	20
B. Références et index	23
C. Licence et réutilisation	29

1. Vocabulaire typographique

Césure. La rupture d'un mot en fin de ligne et sa reprise à la ligne suivante. Elle se caractérise par un trait d'union en fin de ligne, non repris en début de ligne suivante.

Chasse. La largeur d'un caractère. On dit qu'une police est à chasse fixe lorsque tous les caractères sont de même largeur, notamment les polices rappelant celles des machines à écrire.

chasse variable chasse fixe

Corps. La hauteur des caractères d'une police (12 points, par exemple).

Empattement. Les polices dites à empattement (*serif* en anglais) ont des lettres qui possèdent des extrémités avec des petits traits :

avec empattements sans empattement

Espaces. Plusieurs types d'espaces existent. Les deux principales variantes de l'espace standard sont l'espace insécable, qui empêche les deux mots l'entourant d'être séparés lors d'un retour à la ligne, et l'espace fine ⁽¹⁾, laquelle est de moindre largeur. Une espace peut être à la fois fine et insécable.

Graisse. L'épaisseur des lettres.

extras gras gras normal léger

Italique. L'italique n'est *pas* une simple « écriture *penchée* » des caractères courants mais bien une variante d'écriture. Comparez attentivement « gaufrier » et « *gaufrier* » !

Romain. Les caractères droits, par opposition à l'italique.

Texte en romain *Texte en italique*

(1). En typographie, le mot « espace » est féminin quand il désigne le caractère affichant *un* espace entre mots.

2. Caractères de A à Z

Apostrophe. C'est une virgule en l'air. Elle n'est donc pas droite (') mais courbe (').

Capitales et majuscules. Les capitales sont un jeu de caractères à elles seules, contrairement aux majuscules. Voici par exemple la phrase « Bonjour, comment allez-vous ? » composée en capitales : « BONJOUR, COMMENT ALLEZ-VOUS ? ⁽²⁾ ». Les seules majuscules sont les *B*.

Chiffres elzéviens. Les chiffres arabes (0123456789) utilisés habituellement sont en réalité les capitales des chiffres elzéviens (0123456789). Les elzéviens sont à réserver au texte. Leurs homologues en capitales sont à employer dans les mathématiques et autres sciences.

Esperluette. Le caractère « & » provient de la ligature du « e » et du « t » par les moines copistes. En français, « et » est largement préféré, d'autant plus que son utilisation reste limitée à un usage commercial et publicitaire ⁽³⁾.

Guillemets. Trois principales variantes existent : les guillemets droits ('simples' ou "doubles") réservés à un usage informatique, les guillemets courbes ('simples' ou "doubles") rarement utilisés en français (cf. chap. 2 § 4) et les guillemets dits « français », ou chevrons.

Points de suspension. Ils sont un caractère à part entière (...), et non composés à partir de trois points consécutifs accolés sans espace (...).

☞ Notez la différence entre les espacements.

Prime. Ce symbole (') n'est pas un guillemet droit (') ni une apostrophe (') !

Tirets. Le trait d'union (-), le tiret demi-cadratin (–) et le tiret cadratin (—) sont à distinguer. Le trait d'union forme en français les mots composés. Le demi-cadratin est utilisé dans plusieurs contextes (cf. ci-dessous et chap. 2 § 4 et 5). Quant au tiret cadratin, il sert presque exclusivement à indiquer un changement de locuteur dans un dialogue.

☞ Notez la différence de longueurs de ces trois tirets... et avec le signe moins – !

3. Règles de typographie

Chapitres. Les numéros de chapitres sont à composer en chiffres romains majuscules. Ils sont en capitales lorsqu'on leur fait référence dans le corps du texte. Voir le paragraphe **5.2.** du chapitre II pour d'autres utilisations des capitales.

Empattement. Les polices à empattement se prêtent davantage à du texte long et les polices sans empattement aux titres, sous-titres et intertitres. Dans un même document, la règle est de se limiter à un seul type de police à empattement et à un seul type de police sans empattement.

Emphase. Pour mettre l'accent sur certains mots, l'italique est *largement* préférée au gras.

⁽²⁾. Les traitements de texte proposent leur composition sous l'appellation « petites majuscules ».

⁽³⁾. *Lexique des règles typographiques en usage à l'Imprimerie nationale*, 2007, p. 79

Listes. En français, les listes sont introduites par un deux-points. Il y en a deux types :

1. **Listes numérotées.** Chaque élément commence par une majuscule puisque les nombres sont suivis de points. Ensuite :
 - a) Les éléments de deuxième niveau sont habituellement introduits par des lettres minuscules suivies d'une parenthèse,
 - b) Ces mêmes éléments de deuxième niveau finissent par des virgules, contrairement à ceux de premier niveau (et ceux y ramenant) qui finissent avec un point-virgule ;
2. **Listes non numérotées :**
 - chaque élément est introduit par un tiret demi-cadratin (–) et non comme en anglais par une « boule » (●),
 - dans ce cas, chaque contenu d'élément commence par une minuscule,
 - les virgules et points-virgules finaux sont composés en suivant les mêmes règles que pour les listes numérotées.

Dans tous les cas, un retour à la ligne est nécessaire avant chaque élément, même le premier. Des retraits sont présents pour que les retours internes soient alignés.

Marges. La marge centrale d'un livre, dite « gauche », est moins large que la marge « droite ». Le plus souvent, pour une feuille A4, elles mesurent 1,5 cm et 2,5 cm. Les en-têtes et pieds de page se retrouvent respectivement en moyenne à 1,5 cm et 2 cm des bords de la feuille.

Numérotation des paragraphes L'usage international est d'utiliser des chiffres arabes pour tous les paragraphes et leurs sous-sections, des points séparateurs entre sections ⁽⁴⁾ :

1. Exemple de section

1.1. Exemple de sous-section

1.2. Exemple de seconde sous-section

2. Exemple de seconde section

Paragraphes. Il faut éviter d'avoir des premières ou dernières lignes de paragraphes seules lors d'un changement de colonne ou de page. Le cas échéant, il faut jouer sur les espaces entre chaque paragraphe pour obtenir plus de deux lignes dans une colonne de texte. De même, un ou deux mots solitaires sur une ligne finale sont à éviter.

Polices. Les formules mathématiques sont composées dans la même police que le document :

Pour une police à empattements, écrire : « Soit $f: x \mapsto x^2$ la fonction carré. »
 Pour une police sans empattement, écrire : « Soit $f: x \mapsto x^2$ la fonction carré. »

Les autres polices utilisées en mathématiques sont les majuscules cursives $\mathcal{A}\mathcal{B}\mathcal{C}\mathcal{D}\mathcal{E}\mathcal{F}\dots$ pour certains ensembles et les lettres en écriture gothique $\mathbf{a}\mathbf{b}\mathbf{c}\mathbf{d}\mathbf{e}\mathbf{f}\dots$ et $\mathfrak{A}\mathfrak{B}\mathfrak{C}\mathfrak{D}\mathfrak{E}\mathfrak{F}\dots$. Il peut être utile d'avoir recours à une police à chasse fixe pour l'algorithmique, notamment. Dans un manuscrit ou au tableau, les majuscules dites « blackboard ⁽⁵⁾ » $\mathbb{A}\mathbb{B}\mathbb{C}\mathbb{D}\mathbb{E}\mathbb{F}\dots$ peuvent servir.

⁽⁴⁾. *Lexique des règles typographiques en usage à l'Imprimerie nationale.*

⁽⁵⁾. Cette police a été pensée pour être utilisée au tableau noir (en anglais *blackboard*) lors de la difficile écriture manuscrite des lettres d'ensembles en gras : $\mathbf{A}\mathbf{B}\mathbf{C}\mathbf{D}\mathbf{E}\mathbf{F}\dots$. Le recours aux barres aux « endroits gras » a donné lieu à la création de la police. Nombreux sont ceux, comme Bourbaki, à les limiter à ce cadre.



Soulignement. On ne l'utilise plus ⁽⁶⁾. L'italique – et éventuellement le gras – sont à employer de préférence : l'italique pour signaler une emphase, le gras pour attirer l'œil du lecteur, notamment sur la structure interne du document.

(Sous-)titres. Ils ne contiennent pas d'article initial (le, la, les) ni de ponctuation finale. Quant à leur apparence, les corps et graisses des titres, sous-titres et intertitres sont modifiés de façon graduelle et hiérarchique :

<p>Exemple de titre</p> <p>Exemple de sous-titre</p> <p>Exemple d'inter-titre</p>
--

(6). La pratique du soulignement date des machines à écrire. Cette pratique est cependant conservée en écriture manuscrite, lorsque l'épaisseur ou l'inclinaison de la plume sont difficilement modifiables.

Règles de composition

1. Gestion des espaces

Image par une fonction ou un opérateur. Certaines fonctions et d'autres opérateurs sont composés sans parenthèses ; dans ces cas, qui doivent rester aussi rares que possible, une espace *fine* insécable est alors utilisée pour séparer la fonction ou l'opérateur de la variable :

$$\sin^2 x \quad \ln 3 \quad \operatorname{Im} z \quad \det u \quad \operatorname{Ker} f \quad \operatorname{Supp} \mu.$$

Multiplication. Une espace *fine* insécable est présente entre les facteurs d'une multiplication si son symbole est omis, notamment si l'un des facteurs a un rôle de scalaire vis-à-vis de l'autre :

$$\frac{1}{2} t^2 \quad z = 3xy \quad [\cos(\omega t + \varphi)]' = -\omega \sin(\omega t + \varphi).$$

Opérateurs binaires. Ils prennent des espaces avant et après :

$$2 + 10 = 20 - 8 = 3 \times 4 = 24 \div 2 \quad 1 \text{ carreau} \longleftrightarrow 2 \text{ m}^2 \quad A \cup B \quad f \sim g \quad 10 \uparrow 3.$$

Opérateurs unaires. Ils ne prennent pas d'espace entre eux-mêmes et les valeurs affectées :

$$(-3) \quad x^2 \quad \sqrt{x} \quad |x| \quad z' \quad n! \quad \neg A \quad {}^t M.$$

☞ Remarquez notamment la différence d'utilisation du signe moins dans : $5 + (-3)$ et $5 - 3$.

Ponctuation : espace ou non ? Les règles suivantes s'appliquent pour ces caractères :

- pas d'espace avant ni après : $'$
- une espace après : $.$, \dots
- une espace (fine) insécable avant et une espace après : $:$; $!$?
- espaces à l'extérieur mais non à l'intérieur : (pif) {paf} [pof] <pouf> "plaf"
- espaces à l'extérieur et espaces (fines) insécables à l'intérieur : « bim » -bam-

2. Utilisation de l'italique

Chevauchement. S'il y a un chevauchement entre un passage en italique et un passage en romain (comme (\vec{j})), une espace fine insécable est alors ajoutée : (\vec{j}).

☞ Notez ici que la flèche du vecteur \vec{j} ne chevauche plus la parenthèse dans le second cas.

Constantes. Les constantes telles que la base du logarithme naturel sont en romain. On peut également composer ainsi l'unité complexe i pour la distinguer d'un indice de sommation :

$$e^{i\theta} \stackrel{\text{def}}{=} \cos(\theta) + i \sin(\theta) \quad \text{et PAS : } e^{i\theta} \stackrel{\text{def}}{=} \dots!$$

Définitions. L'italique est utilisé pour mettre en emphase le mot qui est défini :

Un triangle est dit *isocèle* s'il possède deux côtés de même longueur.

Emprunts étrangers. Notamment pour les locutions latines : en italique (et sans accent !). *A priori*, cette règle n'est pas très compliquée, toutefois elle est souvent *in fine* peu suivie, *a fortiori* pour les accents.

Italique d'italique. Si l'italique est nécessaire dans une section déjà composée en italique, le texte est composé en revenant aux caractères romains :

Il lui dit alors : « *Qu'est-ce que c'est que cet a priori que tu as ?* ».

Lettres. Les lettres latines sont par défaut en italique (contrairement aux chiffres arabes, en romain). Il en va de même des lettres grecques en Europe, depuis le XVIII^e siècle. Les indices formés de mots descriptifs de plus d'une lettre sont en romain :

$$\mathcal{A}_{\text{disque}} = \pi r^2.$$

Ponctuation. Les énoncés mathématiques sont des phrases à part entière et nécessitent donc la ponctuation *ad hoc*, notamment les points finaux.

Propositions. Théorèmes, propositions, corollaires, lemmes et autres énoncés contenant des assertions mathématiques sont en règle générale composés en italique :

Si $AB^2 + BC^2 = AC^2$, alors le triangle ABC est rectangle en B .

Titres d'œuvres. Elles sont composées en italique. Exit les guillemets ou le souligné ! *Le Guide du voyageur galactique* le sait bien, par exemple.

Variables et paramètres. Ils sont composés en italique : $y = \sum_{i=1}^m x_i z_i$.

3. Conseils pour une rédaction bien présentée

Applications d'application. Il peut être utile d'entourer de crochets l'application associée à l'image d'un élément par une application, afin d'en faciliter la lecture et la compréhension :

$$\begin{aligned} \varphi: K &\longrightarrow \text{Aut}(H) \\ k &\longmapsto \left[\begin{array}{l} H \rightarrow H \\ h \mapsto khk^{-1} \end{array} \right]. \end{aligned}$$

Fractions en indice ou exposant. Pour aider à la lecture, il est fréquent d'écrire avec une barre oblique une fraction isolée au lieu de la présenter sous sa forme habituelle. Cela est notamment très utile dans les indices et exposants, voire dans les matrices :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{itx - \frac{x^2}{2}} dx = e^{-t^2/2} \quad \left(\begin{array}{cc} \frac{5}{2} & 2 \\ 3 & \frac{3}{2} \end{array} \right)^{-1} = \left(\begin{array}{cc} -2/3 & 8/9 \\ 4/3 & -10/9 \end{array} \right).$$

☞ Remarquez que l'écriture est moins comprimée et chevauche moins les autres lignes dans les seconds membres de ces deux égalités.

Indices et exposants. Lorsque des valeurs indexées sont élevées à une puissance donnée, il faut bien séparer les exposants pour ne pas les confondre avec des indexations qui seraient mises « en hauteur ⁽¹⁾ » :

$$(x_1 + x_2)^3 = x_1^3 + 3x_1^2x_2 + 3x_1x_2^2 + x_2^3 \quad \text{et PAS : } x_1^3 + 3x_1^2x_2 + \dots!$$

Indices multiples. Ils sont séparés par des virgules, comme dans $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbf{R})$ ou $\delta_{i,j}$.

Matrices. Il n'y a pas consensus sur le symbole les délimitant ; les parenthèses sont très utilisées en Europe, même si les crochets sont plus fréquemment trouvés dans les publications américaines. Ce sont pourtant les parenthèses qui sont utilisées dans les exemples de la norme internationale ISO 80000-2:2009 :

$$R_\theta = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) \end{pmatrix}.$$

Concernant leurs déterminant et trace, ils sont parfois composés avec des majuscules initiales pour les distinguer de leurs applications linéaires associées :

$$\text{Si } A \stackrel{\text{def}}{=} [u]_{\mathcal{B}} = \text{mat}_{\mathcal{B}}(u), \text{ alors } \text{Det}(A) = \det(u) \text{ et } \text{Tr}(A) = \text{tr}(u).$$

Matrices par blocs. Il est commun d'aider à la compréhension de la structure par blocs d'une matrice en présentant ceux-ci entre crochets :

$$N = \begin{pmatrix} [J_{n_1}] & & & \\ & [J_{n_2}] & & \\ & & \ddots & \\ & & & [J_{n_p}] \end{pmatrix}.$$

Notes de bas de page, exposants. Les appels de note (petits numéros dans le corps du document) doivent être distingués des exposants : $f^{(2)} \neq f^2$! Par ailleurs, attention aux notations parfois douteuses : $f^2(x)$ correspond davantage à la composition $f(f(x))$ qu'au carré $(f(x))^2$.

4. Règles pour une rédaction soignée

Césures. Elles sont à éviter dans les titres, et il est préférable de ne pas couper les mots dont la dernière syllabe est muette. Exemples de césures à *éviter* :

rou/ge cultu/re super/be fundamenta/le

De même que pour la syllabe muette finale d'un mot, un symbole mathématique isolé comme les lettres π ou f , ou un nombre seul, ne doivent pas être renvoyés en tout début de ligne. Enfin, une formule trop longue n'est pas non plus renvoyée – même en partie – à la ligne, mais centrée sur une ligne autonome.

Citations. Elles sont introduites par des guillemets français précédés de deux-points. Leur contenu est le plus souvent en italique, bien que les usages diffèrent. Par exemple :

Il dit alors : « *Dieu que j'ai soif!* ».

(1). Dans certains contextes tels qu'en géométrie différentielle, les notations $x_1^1, \dots, x_1^n, \dots, x_2^1, \dots, x_i^j, \dots, x_p^n$ sont correctes puisqu'il s'agit de doubles indexations et non d'exponentiations.

(2). L'usage des parenthèses dans cet ouvrage est largement répandu. Il peut être accentué avec de la couleur.

Guillemets de deuxième niveau. À l'intérieur de guillemets français, les guillemets sont courbes et doubles. Comme vous le direz sans doute : « *Que c'est compliqué, ce "bazar"!* ».

Incises. Les incises – parfois peu utiles – sont composées avec des tirets demi-cadratin.

Nombres. Les nombres formés de plus de quatre chiffres sont séparés en groupes de trois par des espaces (fines) insécables depuis le séparateur décimal, qui est la virgule en français :

3,141 592 42,177 6174 1 234 567,890 1.

☞ Remarquez que 6174 est composé sans espace.



Nombres en toutes lettres. On relie par des traits d'union tous les mots composant les numéraux composés ⁽³⁾. Cela permet de distinguer nettement certaines expressions fractionnelles :

trois cent-quatre-vingt-sept-millièmes : 3/187 000
trois-cent-quatre vingt-sept-millièmes : 304/27 000
trois-cent-quatre-vingt-sept millièmes : 387/1000
soixante-et-un tiers : 61/3
soixante et un tiers : 60 + 1/3.

Nombre ordinal ou cardinal. L'écriture en chiffres ou en lettres d'un nombre est imposée en français par la nature de celui-ci : en lettres s'il est cardinal, en chiffres s'il est ordinal. Exemple :

J'ai jeté trois dés à six faces numérotées de 1 à 6, et j'ai obtenu deux 4!

Dans cet exemple, les 1, 6 et 4 sont des nombres en tant que tels (c.-à-d. ordinaux), alors que « trois », « six » et « deux » correspondent à un dénombrement (c.-à-d. cardinaux).

5. Rédaction française

5.1. Abréviations

Elles ne prennent pas de pluriel. Dans le cas d'abréviations se terminant par un point formant le dernier mot d'une phrase, le point final de ladite phrase n'est pas renouvelé. Attention à quelques exemples piégeux :



« Une abréviation, **c.-à-d.** un... » (attention aux points et traits d'union)
« Et ainsi en terminé-je (**cf.** plus bas). » (pas d'italique pour « cf. »)
« Que dis-je, que fais-je, où cours-je, **etc.**? » (pas « etc... » ni « etc. etc. »)
« Voir **p.** 24-36. » (pas « pp. », ni d'américanisme avec demi-cadratin)
« Attention aussi **p. ex.** à ceci. » (pas « par ex. » ni « p. exemple »)

☞ Diverses abréviations piégeuses (notamment les points) : env., N-B, P-S, tél., TTC

Acronymes. Ils sont composés en capitales, sans points de séparation. CQFD!

Énumération. Les abréviations correctes sont 1^{er} ou 1^{re} (suivant le genre) et ensuite x^e . Leurs pluriels se construisent sur le même modèle en ajoutant un *s* en exposant. Attention : « 1^o, 2^o et 3^o » signifient « *primo*, *secundo* et *tertio* » et sont composés avec la lettre *o* en exposant (et *pas* avec le symbole de degré!). Il en va de même des abréviations n^o et N^o pour « numéro ».

⁽³⁾. Pratique recommandée par la réforme de l'orthographe de 1990. <http://www.orthographe-recommandee.info/enseignement/regles.pdf>

Maths. Il s'agit d'une apocope – et non d'une abréviation – de « mathématiques » : le *s* final du pluriel est donc conservé, au contraire des abréviations.

Monsieur et C^{ie}. Ils s'écrivent : M. Tout-le-monde, MM. DUPOND et DUPONT, M^{me} Je-sais-tout, M^{mes} les Vamps et M^{lle} Tête-en-l'air.

5.2. Orthotypographie

Accents. *Toutes* les lettres s'accentuent, même les capitales et majuscules. Observez votre carte d'identité de la RÉPUBLIQUE FRANÇAISE ou les panneaux « CÉDEZ LE PASSAGE » si vous n'y croyez pas. Les accents avaient disparu à la fin du XX^e siècle dans les compositions mécaniques et informatiques uniquement à cause de leur difficile composition par les outils techniques d'alors. À son époque, pourtant, GUTENBERG savait imprimer les majuscules accentuées, tout autant qu'elles l'étaient depuis déjà le XVI^e siècle!



Dates. En écriture longue, il n'y a *pas* de majuscule aux noms de jour et mois ni de zéro initial pour les numéros de jours : *Curiosity* s'est posée sur Mars le lundi 6 août 2012. En écriture courte, en France : 06/08/12 (jour/mois/année), en n'oubliant pas les zéros initiaux. Le standard international peut être préférable : 2012-08-06 (année-mois-jour avec traits d'union⁽⁴⁾).

Fonctions des personnes. Les dénominations de fonction ou de grade, ainsi que les noms des organismes existant *en plusieurs nombres*, sont des noms communs : le président du conseil général, malgré son titre, n'a donc pas à avoir plus de majuscule que la femme de ménage en chef dudit conseil général.

Les seules majuscules sont à porter aux éventuels termes spécifiques jouant le rôle d'un nom propre ou aux marques d'*unicité* d'un organisme ou d'une personne : le tribunal correctionnel de Meurthe-et-Moselle, l'Imprimerie nationale, le Conseil de l'Europe.

Heures. Ne pas confondre l'instant⁽⁵⁾ et la durée :

Je suis parti à 9:30 et ai voyagé pendant 4 h 25 min. Je suis arrivé à 13:55.



☞ Dans les cas d'instant correspondant à des heures pleines, le mot *heure* est toutefois écrit en lettres : « *J'ai rendez-vous à 15 heures.* »

Liste en ligne. Chaque élément est séparé des autres par des virgules. Le dernier élément est introduit par « et », non précédé de virgule. Voir « Monsieur et C^{ie} » plus haut.

Majuscules et titres d'œuvres. La bonne gestion des majuscules suit un nombre certain de règles, dont l'ensemble dépasse le cadre de cet ouvrage. Principalement :

- pas de majuscule à tous les mots (pratique anglo-saxonne) ;
- le premier mot est toujours composé avec une majuscule initiale ;
- il en va de même du premier nom commun, sauf s'il est précédé de « *Un(e)* » ;
- si l'adjectif du premier nom commun le précède, il est aussi composé avec une majuscule initiale, sous la même condition que ci-dessus ;
- si le titre forme une phrase autosuffisante, le premier mot est le seul avec une majuscule :

(4). La norme ISO 8601 préconise ce format, qui présente de façon logique les valeurs par ordre d'importance, comme pour les heures, minutes et secondes et comme dans le système décimal.

(5). La norme ISO 8601 fixe non seulement le format des dates mais également celui des heures. Le format avec deux-points séparateurs entre heures, minutes et secondes est préconisé.

Le Destin fabuleux d'une virgule en l'air
La Folle Histoire de l'espace
Une folle aventure
Une histoire exceptionnelle
La vie est un long fleuve tranquille

Noms propres. Ils sont composés en capitales avec une majuscule initiale. Les prénoms ⁽⁶⁾ sont séparés des noms de famille par des espaces insécables. Les éventuelles particules ne prennent *pas* de majuscule, sauf devant la préposition « de » pour les noms en une syllable :

Le lycée Charles DE GAULLE, un discours de DE GAULLE, la pédagogie de DE COUBERTIN.

Relation commune. Le tiret demi-cadratin est employé pour signifier que deux personnes ont œuvré ensemble, comme : « le théorème de GREEN–OSTROGRADSKI ». De même, il est employé pour signifier un intervalle de dates : « Albert EINSTEIN (1879–1955) est considéré comme l'un des plus grands scientifiques de l'histoire ».

Siècles. Les chiffres romains des siècles sont en capitales : « Nous sommes au XXI^e siècle. »
 ☞ Attention, cette remarque n'est valable *que* pour les siècles et les références de chapitres : « Le chapitre VII du livre XV de *Typographie* sera écrit au III^e millénaire par Albert IV. »

5.3. Du « bon » français

Barbarismes. Évitez : « D'après le théorème Lambda, on a *que*... ». NON ! « On a... », c'est déjà bien suffisant. De même, qu'une armoire ait *une hauteur de 2 m* est concevable ; sa largeur peut aussi *être* 1 m, mais oubliez « La profondeur *est de* 50 cm ».

Deuxième ou second ? S'il y a un troisième élément dans une liste, alors « deuxième ». Sinon, le dernier élément est le « second ».

Digital ou numérique ? En français, le mot « digital » se rapporte aux doigts ⁽⁷⁾. L'utiliser pour synonyme de « numérique » n'est rien de plus qu'un anglicisme !

Et/ou. En français, le « ou » n'est pas forcément exclusif, contrairement à l'anglais. Par conséquent, « et/ou » est un anglicisme calqué sur « *and/or* », qui n'a pas lieu d'être !

Fonction carré. Il s'agit d'une fonction qui à un nombre associe *le* carré de ce nombre ; pas d'une fonction qui serait elle-même de forme carrée : il n'y a donc pas de « e » du féminin !

Implication. Le symbole « \Rightarrow » signifie « *Si ... alors ...* ». Il n'est pas à être employé pour dire « ... *donc* ... » : il existe le symbole « \therefore » pour cela ! Exemples :

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 \Rightarrow (AC) \perp (BC) \quad \text{et} \quad AB = AC = 3 \text{ cm} \therefore ABC \text{ est isocèle en } A.$$

☞ L'implication doit être par ailleurs écrite dans son intégralité si elle est rédigée en toutes lettres. Il manque le mot « alors » dans l'assertion suivante :

« Si $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$, ... *ABDC* est un parallélogramme » !

(6). Est-il encore besoin de rappeler que les *prénoms* se placent *avant* les noms ? Demandez-vous ceci : avez-vous déjà entendu parler de « BONAPARTE Napoléon ? »

(7). Comme le fait si bien remarquer Michèle AUDIN dans ses *Conseils aux auteurs de textes mathématiques*, en 1997. http://anmc.epfl.ch/Pdf/audin_comment_ecrire.pdf

Noms et adjectifs. Le *maximum* d'une fonction est un nom commun. Pas un adjectif. Il faut donc parler de la valeur *maximale* d'une fonction ! Attention également aux accents : un polynôme mais une fonction polynomiale, le binôme de NEWTON mais un coefficient binomial.

Pluriel des nombres. La marque *s* du pluriel est présente dès qu'une quantité est supérieure ou égale à 2. Par conséquent, toute quantité de l'intervalle $[0; 2[$ ne prend pas de *s* :

0,3 mètre 1 heure 1,6 enfant par femme 2 kilogrammes 2,342 ampères.

Points cardinaux. Suivant s'ils désignent une direction ou une région, ils prennent respectivement une minuscule ou une majuscule initiale :

L'Est de la France se situe à l'ouest du Sud de l'Allemagne, lequel est au nord de la Suisse.

« **Proof** » ? Le terme « démonstration » est celui qui est couramment utilisé en français. Il est préféré à « preuve », traduction un peu rapide depuis l'anglais « *proof* ».

Quantificateurs. Les quantificateurs universel \forall et existentiel \exists doivent être utilisés en début d'assertion ⁽⁸⁾ pour décrire les propriétés qu'ils accompagnent, séparés par une virgule :

$$\forall x \in \mathbf{R}, e^x \in \mathbf{R}_+^*. \quad f \neq \underline{0} \Leftrightarrow \exists x, f(x) \neq 0.$$

Subjonctif. Attention à l'accord : s'il y a plus d'un sujet, alors le verbe est au pluriel !

« Soient I un intervalle fermé et f une fonction définie sur I . On dit que f est... »

☞ Notez au passage que viennent dans l'ordre d'abord le symbole défini, puis sa nature. Évitez donc les phrases du style « Soit une fonction f et un intervalle I ... » !

Symboles et phrases. Dans une proposition grammaticale, symboles mathématiques et langue française ne se mélangent pas. Ainsi,

il est possible d'écrire...	... ou...	... mais PAS :
(d) et (Δ) sont parallèles.	$(d) // (\Delta)$.	(d) et (Δ) sont $//$.
Si $\vec{u} \perp \vec{v}$, alors $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$.	$\vec{u} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$.	Si $\vec{u} \perp \vec{v} \implies \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$.
x est positif.	$x > 0$.	x est > 0 .
Le nombre a appartient à B .	$a \in B$.	Le nombre $a \in$ à B .

☞ Dans la mesure du possible, évitez dans le corps du document de commencer une phrase par un symbole ou un nombre ; il suffit en général pour s'en sortir de préciser la nature du symbole ou d'écrire ledit nombre en toutes lettres.

(8). Cela vient de ce qu'en français, nous écrivons de gauche à droite. Dans les pays écrivant de droite à gauche, les quantificateurs sont à droite des assertions qu'ils accompagnent.

Règles d'écriture en mathématiques

1. Utilisation des symboles et des lettres

Approximation. Le symbole international est \approx et non \simeq ! (cf. « Isomorphie » plus loin)



Congruences et modulo. Le symbole à utiliser est \equiv . Plusieurs formes « raccourcies » sont utilisées dans la pratique pour spécifier le modulo employé :

$$14 \equiv 3 \pmod{11} \quad 42 \equiv 23 \pmod{3} \quad 13 \equiv 37 \pmod{6}.$$

Convolution. Le produit de convolution des fonctions f et g s'écrit $f * g$, non $f^* g$ ni $f \star g$.

Courbe représentative. La courbe représentative de f se compose en cursive : \mathcal{C}_f .

Définition. Les valeurs définies sont introduites par le symbole $\stackrel{\text{def}}{=}$ surmonté de « def⁽¹⁾ » :

$$\sigma \stackrel{\text{def}}{=} \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (x_k - \bar{x})^2}.$$

Le symbole « $:=$ » est donc à réserver aux langages de programmation.

Démonstration. Il est devenu courant⁽²⁾ de signifier la fin d'une démonstration en composant un carré \square aligné à droite, plutôt que « CQFD ».

Différence ensembliste. $A \setminus B$ désigne l'ensemble des éléments appartenant à A mais qui n'appartiennent pas à B . La notation $A - B$ est à proscrire.

Droites géométriques. Leurs noms sont en italique, entre parenthèses. Y compris s'ils sont en lettres grecques : Les droites (d_1) et (Δ) sont parallèles.

Ensemble vide. Il est noté \emptyset ⁽³⁾ et non pas avec un zéro barré $\bar{\emptyset}$.



Espérance. Elle se note $\mathbb{E}[X]$ pour une variable aléatoire X .

(1). Ce symbole est préconisé par la norme internationale ISO 31-11:1992 ; il n'y a pas d'accent à « def ».

(2). Pratique due à Paul HALMOS qui a adopté le symbole \square dans les années 1980, d'après l'usage dans certaines revues de presse américaines.

(3). Le mathématicien André WEIL s'inspira du \emptyset danois pour ce symbole.

Flèches et applications. La flèche \hookrightarrow signifie l'injection et \twoheadrightarrow la surjection :

$$\varphi: \mathbf{N} \hookrightarrow \mathbf{R} \quad \pi: E \twoheadrightarrow E/\mathcal{R}.$$

 **Groupe des unités.** Il est noté $\mathcal{U}(A)$ ou A^\times . Attention, il s'agit d'une croix, non d'une étoile.

Indicatrice. Elle est soigneusement composée en gras ⁽⁴⁾ :

$$\forall A \subset \Omega, \int_A f(x) dx = \int_{\Omega} f(x) \cdot \mathbf{1}_A dx \quad \mathbf{1}_{\{x \geq 0\}}: x \mapsto \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \\ 1 & \text{si } x \geq 0. \end{cases}$$

 **Infini.** Attention à bien distinguer ∞ de $+\infty$. L'oubli du « + » est courant, cependant sa présence est loin d'être superflue : l'infini complexe n'est pas celui qui se trouve sur la droite réelle. Ainsi, une composition soignée est :

$$f: z \mapsto \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k (z-a)^k \quad \text{ainsi que} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} |i+n| = +\infty, \quad \text{mais} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} i+n = \infty.$$

 Remarque : en indice ou exposant, le « + » tombe : $N_\infty \quad \|\cdot\|_\infty \quad \mathcal{C}^\infty(\mathbf{R})$.

 **Isomorphie.** Il semble régner dans la pratique un certain flou sur le symbole à utiliser. Pourtant, c'est tout simple : $\mathbf{R}^2 \cong \mathbf{C}$. Voici pourquoi : les symboles \equiv et \approx sont à proscrire car ils désignent respectivement les congruences et l'approximation. Quant au symbole \simeq , il est réservé par la norme ISO 31-11 pour signifier « asymptotiquement égal à... »

Loi de probabilité. Les lois sont composées en majuscule cursive ou en grec lorsqu'elles sont formées d'une seule lettre. Elles suivent sinon les règles d'écriture des ensembles de plus d'une lettre (cf. paragraphe plus bas) :

$$X \sim \mathcal{B}(n, p) \quad Y \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2) \quad Z \sim \chi^2 \quad T \sim \text{Stud}(k) \quad U \sim \text{FS}(d_1, d_2).$$

 Le 2 de χ^2 est bien un carré et non un indice !

Parenthèses. Leur taille s'adapte à leur contenu, tout comme les crochets et accolades et autres délimiteurs doubles :

$$(O; \vec{i}, \vec{j}) \quad \text{Det}({}^t M) \quad \left\| -\frac{3}{4} \overrightarrow{AB} \right\| \quad \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_a^b$$

Plans. Ils sont composés en majuscules cursives : $(\mathcal{P}_1) \cap (\mathcal{P}_2) = (d)$.

Point multiplicatif. Utilisé à la place d'une multiplication, ce n'est pas le point final d'une phrase ; il est centré en hauteur sur la ligne d'écriture : $g \cdot g^{-1} = e_G$.

Points de suspension. Ils sont composés soit sur la ligne de base, soit au centre de la ligne d'écriture, en fonction du rôle qu'ils jouent. De même, il faut penser à répéter le symbole de l'opération en cours après les points de suspension, si le nombre d'éléments est fini :

$$n! \stackrel{\text{def}}{=} 1 \times 2 \times \cdots \times n \quad a = p_1^{\alpha_1} \cdot \dots \cdot p_r^{\alpha_r} \quad \prod_{i=1}^n \lambda_i \stackrel{\text{def}}{=} \lambda_1 \cdots \lambda_n \quad \mathcal{B} \stackrel{\text{def}}{=} (\vec{e}_1, \vec{e}_2, \dots, \vec{e}_n)$$

 Retenir : en général au centre, sauf si le symbole d'opération y est. Si virgules, en bas.

(4). L'indicatrice est ainsi différenciée par exemple de l'élément unité 1_A dans un anneau multiplicatif.

Probabilité. Elle se note $\mathbb{P}(A)$ pour un évènement A .

Produit scalaire. Non, les symboles de comparaison ne sont pas des délimiteurs de produit scalaire. Il faut donc écrire $\langle u, v \rangle$ et bannir les horreurs telles que $< u, v >$.



Restriction d'application. Elle s'écrit $u|_V$ et non $u|_V$ (barre de restriction en indice).

Variance. Par souci d'homogénéité avec l'espérance et la probabilité d'un évènement : $\mathbb{V}(X)$.

Vecteurs. Les flèches des vecteurs recouvrent l'ensemble des deux lettres : \overrightarrow{AB} est correct tandis que \vec{AB} est erroné. Attention, les vecteurs unitaires habituels ne comportent pas de point : \vec{i} et \vec{j} (et non \vec{i} et \vec{j} !).

2. Différentes notations ensemblistes

Champ de vecteurs. Pour une variété différentielle M , les champs de vecteurs de classe \mathcal{C}^∞ sur M sont notés en gothique $\mathfrak{X}(M)$.

Classes de régularité. Ces classes de fonctions sont composées avec un \mathcal{C} en cursive :

$$\mathcal{C}^\infty(I) \stackrel{\text{def}}{=} \{f: I \rightarrow \mathbf{K} \mid \forall k \in \mathbf{N}, f^{(k)} \in \mathcal{C}^0(I)\}.$$

Corps. En gras. Ils sont souvent notés en « blackboard » dans un manuscrit : \mathbf{F} ou \mathbf{K} ⁽⁵⁾.

Ensemble de définition. L'ensemble de définition de f se compose en cursive : \mathcal{D}_f .

Ensembles de nombres. Bien qu'écrits très souvent en « blackboard » dans un manuscrit ou au tableau, les ensembles \mathbf{N} , \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} et \mathbf{C} désignant respectivement les entiers naturels, relatifs, rationnels, réels et complexes sont en gras. L'ensemble des décimaux, par ailleurs non enseigné en Grande-Bretagne, n'a pas cette notation. L'usage de \mathcal{D} pour le désigner est préférable à \mathbb{D} , utilisé fréquemment pour le groupe diédral.

Ensembles de plus d'une lettre. Ils sont composés en romain avec une majuscule initiale, contrairement aux fonctions et opérateurs (*cf.* paragraphe plus bas). Par exemple :

$$\text{Ker}(f) \quad \text{Vect}(\mathcal{B}) \quad \text{Supp}(\mu) \quad \text{mais} \quad \text{pgcd}(6, 18) \quad \text{card}(\{2; 4; 6\}) \quad \text{det}(\text{id}_E).$$

☞ Attention à leur signification pour leur écriture : si chaque lettre correspond à un mot, l'ensemble s'écrit entièrement en majuscules ⁽⁶⁾ ; sinon les autres lettres sont en minuscule :

$$\text{GL}(E) \quad \text{PSL}_n(\mathbf{K}) \quad \text{mais} \quad \text{Sp}(M) \quad \text{Ann}(A) \quad \text{Stab}_\varphi(x) \quad (\text{Grp}).$$

(groupe linéaire, projectif spécial linéaire, spectre, annulateur, stabilisateur, cat. des groupes).

Ensembles définis par compréhension. Cette écriture précise un ensemble *restreint* par une propriété. Une barre *verticale* (qui se lit « *tel(s) que* » ou « *pour le(s)quel(s)* ») est alors utilisée :

$$\mathbf{N} = \{n \in \mathbf{Z} \mid n \geq 0\}.$$

⁽⁵⁾. Ces deux lettres les plus courantes proviennent des dénominations anglaise (*field*) et allemande (*körper*).

⁽⁶⁾. La pratique rapelle l'utilisation des capitales pour les acronymes.

Ensembles définis par image directe. Cette écriture précise comment est *généralisé* un ensemble. Un deux-points central (qui se lit « *quand ... parcour(en)t* » ou « *où* ») est utilisé :

$$\mathbf{Q} = \left\{ \frac{p}{q} : (p, q) \in \mathbf{Z} \times \mathbf{N}^* \right\}.$$

Ensembles d'éléments majuscules. Les majuscules cursives sont le plus souvent utilisées pour composer les ensembles d'une lettre dont les éléments sont composés en majuscules :

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \{M \mid d(M, F) + d(M, F') = 2a\} & \mathcal{N} &= \{M \in \mathcal{M}_n(\mathbf{K}) \mid \exists k \in \mathbf{N}, N^k = 0\} \\ \mathcal{P}_n &\stackrel{\text{def}}{=} \{P \in \mathbf{K}[X] \mid \deg(P) \leq n\} & V \in \mathcal{V}(a) &\implies \exists \Omega \in \mathcal{O}, a \in \Omega \\ \mathcal{L}(E, F) &\stackrel{\text{def}}{=} \{T: E \rightarrow F \mid T \text{ est linéaire}\}. \end{aligned}$$

☞ En particulier, les tribus suivent cette règle : $\mathcal{B}(\mathbf{R}^n)$ et $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$.

Ensembles écrits en gothique. L'écriture gothique est aujourd'hui cloisonnée à des domaines spécifiques des mathématiques ⁽⁷⁾, principalement algèbre de LIE et étude des idéaux. Elle a ceci de particulier que les ensembles de plusieurs lettres sont écrits entièrement en minuscules :

$$\mathfrak{gl}_n(\mathbf{K}) \quad \mathfrak{sl}_n(\mathbf{K}) \quad \mathfrak{sp}_{2n}(\mathbf{C}) \quad \mathfrak{so}_{2n+1}(\mathbf{C}).$$

Ensemble des parties d'un ensemble. Deux notations courantes : $\mathfrak{P}(E)$ et $\mathcal{P}(E)$.

Ensembles et signes. Les notations étoilées (en *exposant* : \mathbf{R}^* et non \mathbf{R}_* !) privent les ensembles de zéro. Les notations avec + et - sont en *indice* : \mathbf{Q}_+ ou \mathbf{Z}_- . Cette pratique se retrouve pour d'autres ensembles, tel $\text{Is}_-(X)$, mais il faut tâcher de garder une homogénéité dans les formules, quitte à passer parfois les signes en exposants :

$$O_n^-(\mathbf{R}) \subset \text{GL}_n(\mathbf{R}) \quad S_n^{++}(\mathbf{R}) \subset \mathcal{M}_n(\mathbf{R}).$$

☞ Cette dernière remarque ne s'applique pas qu'aux notations d'ensembles :

$$\forall \lambda > 0, \quad \mathbb{P}(X_n \geq \lambda) \leq \frac{1}{\lambda} \mathbb{E} [X_n^+ \mathbf{1}_{\{X_n \geq \lambda\}}] \leq \frac{1}{\lambda} \mathbb{E} [X_n^+].$$

 **Fonctions p -intégrables.** On composera avec soin l'ensemble $L^p(X, \mathcal{B}, \mu)$, qui correspond à l'ensemble $\mathcal{L}^p(X, \mathcal{B}, \mu)$ quotienté par les fonctions presque nulles.

Groupe alterné. Il est noté en majuscule gothique \mathfrak{A}_n .

Groupe symétrique. Il est noté en majuscule gothique \mathfrak{S} ⁽⁸⁾.

3. Unités : présentation et composition

Les unités sont composées en romain et ne prennent pas de *s* ni de point final, sauf en fin de phrase. Une espace est toujours présente entre la valeur et son unité. Elles commencent par une majuscule si elles dérivent d'un nom propre, par une minuscule sinon :

$$3 \text{ \%} \quad 42 \text{ }^\circ\text{C} \quad 15 \text{ A} \quad 1,6 \text{ Pa} \quad 17 \text{ min} \quad 300 \text{ km}$$

Seule exception : les angles ne présentent pas d'espace devant chaque unité : $15^\circ 6' 32''$.

☞ Les noms d'unités se composent en minuscule : « six ampères », « quatre minutes », etc.

⁽⁷⁾. Elle était historiquement présente dans de nombreuses publications allemandes jusqu'à la querelle Antiqua-Fraktur qui a duré entre 1800 et 1960.

⁽⁸⁾. Il ne s'agit donc pas d'un sigma minuscule σ en grande taille!

Kelvin. Les « degrés Kelvin » n'existent plus depuis 1968. L'unité est « kelvin » et se note K.

Litre. L'unité historique du litre (et de ses multiples) s'écrit en français avec un « l » rond ℓ . S'il n'est pas disponible, un « l » simple est utilisé. Ce n'est qu'en cas de confusion avec le chiffre 1 que le « L » majuscule est toléré. L'écriture optimale est donc : une bouteille de 75 ℓ .

Minute. Le symbole de la minute (temporelle) est min, depuis 1975 ⁽⁹⁾. Le symbole mn n'a été d'usage officiel qu'entre 1948 et cette date. La minute d'angle, elle, a pour symbole ' (prime).



Multiples et sous-multiples. Les préfixes des unités, composés en romain, commencent parfois par une majuscule, parfois par une minuscule, mais il n'y a pas de règle générale :

Multiples	Préfixe	Facteur	Sous-mult.	Préfixe	Facteur
déca-	da	10	déci-	d	0,1
hecto-	h	10 ²	centi-	c	10 ⁻²
kilo-	k	10 ³	milli-	m	10 ⁻³
méga-	M	10 ⁶	micro-	μ	10 ⁻⁶
giga-	G	10 ⁹	nano-	n	10 ⁻⁹
téra-	T	10 ¹²	pico-	p	10 ⁻¹²
péta-	P	10 ¹⁵	femto-	f	10 ⁻¹⁵
exa-	E	10 ¹⁸	atto-	a	10 ⁻¹⁸
zetta-	Z	10 ²¹	zepto-	z	10 ⁻²¹
yotta-	Y	10 ²⁴	yocto-	u	10 ⁻²⁴

Multiples en binaire. En informatique, on passe d'un préfixe à l'autre en multipliant non par 1000 mais par $2^{10} = 1024$. La pratique courante, mais erronée, qui consiste à utiliser les préfixes précédents est certainement due à la méconnaissance des préfixes binaires correspondants ⁽¹⁰⁾ :



Multiples	Préfixe	Facteur multiplicatif
kibi-	ki	1024
mébi-	Mi	$1024^2 \approx 1,049 \times 10^6$
gibi-	Gi	$1024^3 \approx 1,074 \times 10^9$
tébi-	Ti	$1024^4 \approx 1,100 \times 10^{12}$
pébi-	Pi	$1024^5 \approx 1,126 \times 10^{15}$

☞ Pourquoi les constructeurs préfèrent-ils les préfixes du système international ? Tout simplement parce qu'ils sont plus vendeurs : même s'il est vrai qu'un disque dur de 500 Go contient exactement 500×10^9 octets, sa capacité sur un système d'exploitation n'est que de 465,66 Gio !

Notation scientifique. La norme internationale pour l'écriture scientifique préconise l'utilisation du symbole de multiplication :

$$53,2 \times 10^{-6} \text{ m} \quad \text{et non} \quad 53,2 \cdot 10^{-6} \text{ m} \quad \text{ni} \quad 53,2.10^{-6} \text{ m}.$$

Unités composées. Chaque valeur numérique doit être suivie de son unité de mesure (précédée d'une espace) et l'opération mathématique sous-jacente doit être apparente :

Correct	Incorrect
1 h 48 min	1h48
10 cm × 15 cm	10 × 15cm
63,2 m ± 0,1 m	63,2 ± 0,1m

(9). Décret n° 75-1200 du 23 déc. 1975 relatif aux unités de mesure et au contrôle des instruments de mesure.

(10). Norme internationale CEI 60027-2 de 1999 et norme européenne EN 600027-2:2007 du comité européen de normalisation électrotechnique.

Unités dérivées. Les unités dérivées sont souvent écrites avec une barre oblique : m/s^2 . Elles se présentent parfois avec des exposants négatifs, en faisant apparaître en français la multiplication avec une espace (fine) insécable : $m\,s^{-2}$ (un point médian à l'international).

☞ L'espace est nécessaire : le mètre par seconde $m\,s^{-1}$ n'est pas l'inverse de milliseconde ms^{-1} !

4. Notations mathématiques courantes

Coordonnées cartésiennes. De même que pour les intervalles (cf. plus bas), les coordonnées cartésiennes sont séparées en français par des points-virgules entourées d'espaces fines insécables : $A(2,7;9;\pi)$. La confusion avec un n -uplet est ainsi impossible.

Couple ou n -uplet. Chaque élément est séparé par une virgule, et le n -uplet doit être considéré en tant que tel : l'assertion « $\forall (g, g') \in G, g \cdot g' \in G$ » est par exemple mathématiquement incorrecte. Il faut en effet écrire : « $\forall (g, g') \in G^2, g \cdot g' \in G$ ».

☞ Remarquez la présence de G^2 et non G .

Probabilité conditionnelle. La probabilité de A sachant B se note $\mathbb{P}(A|B)$ ⁽¹¹⁾ : c'est la probabilité de l'ensemble défini par compréhension $\{A|B\}$. De même, l'espérance conditionnelle de X sachant \mathcal{G} se note $\mathbb{E}[X|\mathcal{G}]$.

Familles. Les éléments d'une famille s'écrivent comme les n -uplets : « la base (e_1, e_2, \dots, e_n) ».

Fonctions et opérateurs. Les noms des fonctions connues (cos ou ln par exemple) et des opérateurs (comme lim ou sup) sont composés en minuscules, en romain et non en italique. Ceci afin de les distinguer des variables :

$$\sin(\text{fonction}) \neq \sin(\text{produit}), \quad \Delta(\text{opérateur de LAPLACE}) \neq \Delta(\text{droite}) \quad \frac{dx}{dt} \neq \frac{x}{t}!$$

☞ Attention, les parties réelles et imaginaires prennent une majuscule : $z = \operatorname{Re}(z) + i \cdot \operatorname{Im}(z)$ ⁽¹²⁾.

Intégrale. Une attention toute particulière doit être accordée à l'élément infinitésimal, à faire précéder d'une espace insécable fine, et dont le « d » doit être composé en romain :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}.$$

Intervalles. En France, la virgule est le séparateur décimal. Un point-virgule entouré d'espaces fines insécables doit donc être utilisé pour séparer les deux bornes : $\mathbf{R}_+^* =]0; +\infty[$. Cela évite les erreurs de lecture : $[2, 3, 5]$ signifie-t-il l'intervalle $[2,3;5]$ ou $[2;3,5]$?

Repère. L'origine d'un repère est séparée par un point-virgule, les vecteurs de base l'étant par une virgule seule : $(O; \vec{e}_1, \vec{e}_2, \dots, \vec{e}_n)$.



Sommes et séries. Attention, une série (qui est fondamentalement une suite) n'est pas égale à sa somme (son éventuelle limite). Un soin particulier doit être accordé aux notations :

$$\sum_{n \in \mathbf{N}} u_n, \text{ de somme } \sum_{n=0}^{+\infty} u_n \quad \sum_{(N^*)} v_n, \text{ de somme } \sum_{n=1}^{+\infty} v_n \quad \sum_{n \geq 4} a_n, \text{ de somme } \sum_{n=4}^{+\infty} a_n.$$

☞ Tous les indices de sommation (début et $+\infty$) sont à préciser pour la somme d'une série.

⁽¹¹⁾. La notation $P_B(A)$ est aussi enseignée dans le secondaire. Quoi qu'il arrive, $P(A/B)$ est à bannir.

⁽¹²⁾. Cela provient de l'écriture historique en gothique : $z = \Re(z) + i \cdot \Im(z)$.

Annexe – outils informatiques

1. Raccourcis clavier sous Windows

De nombreux caractères pourtant absents du clavier AZERTY sont disponibles à condition de maintenir la touche **Alt** appuyée et d'entrer un code chiffré grâce au pavé numérique :

Alt + ...	Symbole	Alt + ...	Symbole
0156	œ	158	×
0140	Œ	250	·
144	É	246	÷
0199	Ç	196	–
0146	'	247	≈
0133	...	240	≡
0150	–	8800	≠
0151	—	241	±
174	«	0137	‰
175	»	170	¬
0147	“	236	∞
0148	”	8242	'

En ce qui concerne les accents graves sur les majuscules À, È, Û, ils s'obtiennent avec la combinaison de touches **AltGr** + **7** suivie de la majuscule nécessaire.

L'espace insécable s'obtient dans les traitements de texte les plus courants avec la combinaison de touches **Ctrl** + **Shift** + **Space**. Il peut également être utile de connaître les raccourcis claviers **Ctrl** + **I** et **Ctrl** + **B** pour obtenir respectivement de l'italique et du gras. Vous gagnerez un temps non négligeable en les utilisant !

2. Polices courantes pour la composition

Voici une liste non exhaustive de polices adaptées à une composition typographiquement correcte des mathématiques en français :

Polices cursives. Les polices rsfs10 (ou Atalante) et URW Chancery L (ou Zapf Chancery) produisent de très belles majuscules cursives pour un usage mathématique :

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>
<i>H</i>	<i>I</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>H</i>	<i>I</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>
<i>O</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	<i>U</i>	<i>O</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	<i>U</i>
<i>V</i>	<i>W</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>V</i>	<i>W</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>				

Polices gothiques. La police `eufm10` propose un très bon rendu de l'alphabet gothique :

Œ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	a	b	c	d	e	f	g
Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	h	i	j	k	l	m	n
Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	o	p	q	r	s	t	u
Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	Ɔ	v	w	x	y	z		

3. Le clavier BÉPO

La disposition de clavier AZERTY ne permet pas aisément l'accès direct à tous les caractères typographiques nécessaires à une composition soignée en français. Dans le but de combler cette lacune, la disposition BÉPO a été créée, en suivant de plus une logique de placement offrant un effort musculaire moindre, grâce au placement des lettres les plus fréquentes du français sur la rangée de repos (au milieu du clavier) et l'alternance entre les deux mains (voyelles sur la main gauche). Les caractères les moins fréquents sont de même relégués aux doigts les plus faibles (auriculaires, aux extrémités du clavier) :

#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	°	~	⌫	
\$ -	" -	< <	> >	([)]	@	+	-	/	*	=	%		
⌣	B	É	P	O	È	!	V	D	L	J	Z	W		
VERR. MAJ	A	U	I	E	; ,	C	T	S	R	N	M	Ç	⌵	
MAJ	Ê	À	Y	X	: ...	K	? ' ~	Q	G	H	F	MAJ		
CTRL	SUPER	ALT	[espace insécable]						ALT GR	SUPER	MENU	CTRL		
			[ESPACE]						-					

Cette disposition, distribuée sous licences libres CC-BY-SA et GFDL, est gratuite et peut être installée sur tout système d'exploitation *via* le wiki du projet BÉPO :

<http://bepo.fr/wiki/Installation>.

☞ Des claviers dont les touches présentent la disposition BÉPO sont également produits par les entreprises *TypeMatrix* et *CECIAA*.

4. L^AT_EX

Ce système de composition de documents – avec lequel a été conçu cet ouvrage – propose de nombreuses options de mise en page et de composition, qui sont conformes à la typographie de diverses langues. Dans ce paragraphe, vous trouverez les environnements, paquets et commandes qui sont suffisantes afin de concevoir un document typographiquement correct.

Environnements. Les classes de document `scrbook` et `scrarticle` permettent de composer les titres avec une police sans empattement. Un encodage en `T1` donne de bons résultats. L'utilisation du paquet `babel` avec l'option `[frenchb]` charge les règles courantes de typographie française : listes (non) numérotées, espaces, formats de date, etc. Le paquet `geometry` peut également être chargé pour modifier les marges par défaut des documents.

Les environnements `\begin{enumerate}` et `\begin{itemize}` permettent respectivement de gérer des listes numérotées et non numérotées, dont chaque élément est à introduire avec `\item`.

Afin d'obtenir des appels de notes de bas de page entourés de parenthèses, il suffit de redéfinir la commande les composant :

```
\renewcommand{\thefootnote}{(\arabic{footnote})}
```

Polices. Voici les commandes permettant d'obtenir les différentes polices à utiliser. Certaines sont à utiliser en mode mathématique :

Polices	Commandes
Lettres capitales : ABCDEFGHIJ	<code>\bsc{ABCDefghij}</code>
Sans empattement : ABCDefghijklm	<code>\textsf{ABCDefg...}</code>
Police à chasse fixe : ABCDefghijkl	<code>\texttt{ABCDefghijkl}</code>
« Blackboard » : ABCDEFGHI	<code>\$_\mathbb{A}\text{BCDEFGHI}\$</code>
Majuscules cursives : <i>ABCDEF</i> <i>GH</i>	<code>\$_\mathcal{A}\text{BCDEFG}\$</code>
Lettres gothiques : A B C <i>Defghij</i> kl	<code>\$_\mathfrak{A}\text{BCDefg...}\$</code>
Romain (maths) : ABCDefghijkl	<code>\$_\mathrm{A}\text{BCDefghi...}\$</code>
Gras (maths) : ABCDefghij	<code>\$_\mathbf{A}\text{BCDefghij}\$</code>

Pour l'emploi de l'italique, la commande `\emph{texte}` bascule entre italique et romain suivant le texte environnant. Le gras s'obtient avec `\bfseries texte`.

Paquets. Voici les paquets incontournables pour une typographie soignée :

- `amsmath` et `amssymb` sont générés par l'*American Mathematical Society* et fournissent divers symboles mathématiques courants ;
- `amsthm` fournit de même des déclarations d'environnement pour les théorèmes, propositions et autres assertions mathématiques. L'utilisation de `\begin{proof}...\end{proof}` ajoute « *Démonstration.* » et le symbole \square en début et fin de démonstration ;
- `calrsfs` propose une écriture cursive avec davantage fioritures que celle par défaut, et également plus proche des tracés enseignés en école primaire française ;
- `eco` charge les chiffres elzéviens. Leurs capitales sont disponibles en plaçant les nombres en mode mathématique ;
- `fixmath` permet l'utilisation des majuscules grecques en italique. Les majuscules grecques en romain peuvent être composées avec par exemple `\upDelta` ;
- `numprint` fournit la commande `\nombre{...}` qui permet de saisir un nombre à virgule : le soin est laissé à L^AT_EX de grouper les chiffres par trois ;
- `siunitx` contient de nombreuses commandes pour composer aisément les unités scientifiques, avec des options d'appel pour la rédaction de documents qui suivraient les règles de typographie d'un autre pays que la France ;
- `textcomp` fournit divers caractères, notamment le degré Celsius °C avec `\textcelsius`.

Commandes usuelles. Les tableaux ci-dessous ne sont pas exhaustifs et ne présentent que les commandes rares ou peu aisées à découvrir.

Caractères	Syntaxe
« blabla »	<code>\og blabla\fg{}</code>
M ^{me}	<code>M\up{me}</code>
1 ^{er} , 1 ^{res} , 42 ^e	<code>1\ier{}</code> , <code>1\ieres{}</code> , <code>42\ieme{}</code>
1 ^o , 2 ^o , 3 ^o	<code>\primo{}</code> , <code>\secundo{}</code> , <code>\tertio{}</code>
n ^o 5 et N ^o 7	<code>\no 5</code> et <code>\No 7</code>

Symboles	Syntaxe
$a_1 \times \cdots \times a_n$	<code>\$a_1\backslash\times\backslashdots\backslashtimes a_n\$</code>
(a_1, \dots, a_n)	<code>\$(a_1,\backslashdots,a_n)\$</code>
$e_1 \cdot e_2$	<code>\$e_1 \backslashcdot e_2\$</code>
$f * g$	<code>\$f\backslashast g\$</code>
ℓ	<code>\$_\ell\$</code>
\emptyset	<code>\$_\varnothing\$</code>
$\stackrel{\text{def}}{=}$	<code>\$_\stackrel{\text{def}}{=} \$</code>
\leq et \geq	<code>\$_\leq\$ et \$_\geq\$</code>
$14 \equiv 3 \pmod{11}$	<code>\$_14 \backslashequiv 3\backslashpmod{11}\$</code>
${}^t M$	<code>\$_\{ \}^t M\$</code>
$A \setminus B$	<code>\$_A\backslashsetminus B\$</code>
$\langle u, v \rangle$ et $\ u\ $	<code>\$_\langle u, v \rangle\$ et \$_\ u\ \$</code>
\mapsto , \hookrightarrow et \twoheadrightarrow	<code>\$_\mapsto\$, \$_\hookrightarrow\$ et \$_\twoheadrightarrow\$</code>
\vec{i} , \vec{j} et \overrightarrow{AB}	<code>\$_\vec{i}\backslashimath\$, \$_\vec{j}\backslashjmath\$ et \$_\overrightarrow{AB}\$</code>

☞ Les délimiteurs doubles obtiennent une taille variable dès qu'ils sont préfixés des commandes `\left` et `\right`. Par exemple, `$_\left(\frac{1}{2}\right)^3$` donne $(\frac{1}{2})^3$.



Références

Typographie française

- Collectif, *Lexique des règles typographiques en usage à l'Imprimerie Nationale*, Imprimerie Nationale, 2007.
- J. ANDRÉ, *Petites leçons de typographie*, Éditions du jobet, 3 novembre 2012.
<http://jacques-andre.fr/faqtypo/lessons.pdf>
- Y. CINOTTI, *Typographie et mise en page*, IUFM de Toulouse.
http://www2.toulouse.iufm.fr/hotrest/Ressources/TYPO_F1.pdf
Questionnaire associé : <http://www2.toulouse.iufm.fr/hotrest/Ressources/typo.htm>
- K GERMONI, *Majuscules, abréviations et symboles*, Grévisse langue française, DE BOECK-DUCULOT, octobre 2012.
- Y. PERROUSSEAU, *Règles de l'écriture typographique du français*, 9^e éd., 2009.

Typographie mathématique

- Norme ISO 31-11:1992 et sa révision ISO 80000-2:2009.
Extraits : <http://aalem.free.fr/math/mathematiques.pdf>
- Norme BS EN 60027-2:2007.
<http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=000000000030064967>
- *Guide for the Use of the International System of Units (SI) — NIST Special Publication 811*, 2008 Edition — Second Printing. <http://physics.nist.gov/cuu/pdf/sp811.pdf>
- *Le Système international d'unités (SI)*, Bureau international des poids et mesures, 8^e éd., 2006.
http://www.bipm.org/utis/common/pdf/si_brochure_8_fr.pdf
- A. BOUVIER, M. GEORGE et F. LE LIONNAIS, *Dictionnaire des mathématiques*, 9^e éd., Presses Universitaires de France, février 2013.
- J.-D. EIDEN, *Quelques conventions typographiques*.
- V. LOZANO, *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur L^AT_EX sans jamais oser le demander*, 2008.
http://www.framabook.org/docs/latex/framabook5_latex_v1_art-libre.pdf
- F. MITTELBACH et M. GOOSSENS, *L^AT_EX Companion*, 2^e éd., Pearson, 2006.

Typographie informatique

- « Qu'est-ce que le bépo ? », *BÉPO, la disposition de clavier francophone, ergonomique et libre*.
<http://bepo.fr/wiki/Présentation>
- M. TRETTIN, trad. Y. HENEL, *Une liste des péchés des utilisateurs de L^AT_EX_{2ε}*, 2004.
<http://www.lsv.ens-cachan.fr/~markey/LaTeX/doc/l2tabufr.pdf>

—*Symboles*—

L ^A T _E X	21
touche Alt	19
\approx	13
\cong	14
$\stackrel{\text{def}}{=}$	13
\equiv	13
'	2
*	13
\forall et \exists	11
∞	14
\implies	10
\hookrightarrow et \Rightarrow	14
&	2
\square	13
\emptyset	13

—*A*—

abréviations	
c.-à-d.	8
cf.	8
etc.	8
marque du pluriel	8
Monsieur et compagnie	9
p.	8
accents	
graves sur majuscules	19
sur toutes les lettres	9
acronymes	8
Alt (touche -)	19
apostrophe	2
applications	
d'applications	6
flèches	14
approximation (symbole)	13

—*B*—

BÉPO	20
------	----

bases	18
binôme ou binomial	11
blackboard	
définition	3
\mathbb{C}	15
\mathbb{F}	15
\mathbb{K}	15
\mathbb{N}	15
\mathbb{Q}	15
\mathbb{R}	15
\mathbb{Z}	15

—*C*—

césure	1, 7
cadratin (longueur)	2
capitales	
accentuées	9
acronymes	8
noms propres	10
ou majuscules ?	2
siècles	10
champ de vecteurs	15
chapitre	2
chasse	1
chiffres elzéviens	2, 21
citations	7
classes de régularité	15
congruences	13
constantes	5
convolution	13
coordonnées	18
corollaires	6
corps	1, 15
couples	18
courbe représentative	13
crochets (présentation de matrices par blocs)	7

—*D*—

définition	
------------	--

italique	6
symbole $\stackrel{\text{def}}{=}$	13
démonstration	
ou preuve ?	11
sous L ^A T _E X	21
symbole \square	13
dates	9
demi-cadratin	
incises	8
longueur	2
relation commune	10
deux-points et citations	7
deuxième	10
dialogue	2
digital ou numérique ?	10
droites	13

— \mathcal{E} —

empattement	1
emphase	2
emprunts étrangers	6
ensemble de définition	15
ensembles	
écrits en gothique	16
d'éléments majuscules	16
de nombres	15
de plus d'une lettre	15
différence ensembliste	13
ensemble vide	13
indices et exposants	16
\mathcal{L}^p et L^p	16
par compréhension	15
par image directe	16
parties d'un –	16
énumération	8
espérance	
espérance conditionnelle	18
notation $\mathbb{E}[X]$	13
espaces	1
insécable	19
multiplication	5
opérateurs binaires	5
opérateurs unaires	5
ponctuation	5
esperluette	2
et/ou	10
exposants	
et indices	7
fractions en –	6

— \mathcal{F} —

familles	18
fonctions	
carré	10

classes de régularité	15
courbe représentative	13
ensemble de définition	15
image par une –	5
p -intégrables	16
romain en minuscules	18
fractions (écrites en indices ou exposants) ...	6

— \mathcal{G} —

géométrie	
droites	13
plans	14
gothique	
définition	3
police <code>eufr10</code>	20
ensembles écrits en –	16
$\mathfrak{P}(E)$	16
$\mathfrak{X}(M)$	15
graisse	
définition	1
gras ou italique ?	4
(sous-)titres	4
groupe	
alterné	16
des unités	14
symétrique	16
guillemets	
citations	7
de deuxième niveau	8
variantes	2

— \mathcal{H} —

heures (instant ou durée)	9
---------------------------------	---

— \mathcal{I} —

image par une fonction	5
implication	10
incises	8
indicatrice	14
indices	
et exposants	7
fractions en –	6
multiples	7
infini (symbole)	14
intégrales	18
intervalles	18
isomorphie (symbole)	14
italique	
chevauchement	5
citations	7
constantes	5
définitions	6
emphase	2
emprunts étrangers	6

- italique d'– 6
lettres grecques 6
ou gras ou souligné ? 4
ou romain ? 1
paramètres 6
propositions (énoncés) 6
sous L^AT_EX 21
titres d'œuvres 6
variables 6
- *K* —
- kelvin 17
- *L* —
- lemmes 6
listes
 énumération 8
 en ligne 9
 non numérotées 3
 numérotées 3
 sous L^AT_EX 20
litre 17
loi de probabilité 14
- *M* —
- majuscules
 accentuées 9
 acronymes 8
 fonctions des personnes 9
 ou capitales ? 2
 titres d'œuvres 9
marges
 dimensions 3
 sous L^AT_EX 20
maths 9
matrices
 déterminant et trace 7
 par blocs 7
 parenthèses 7
maximum ou maximal 11
minute 17
modulo (symbole \equiv) 13
multiples
 préfixes binaires 17
 système international 17
multiplication 5
- *N* —
- n*-uplets 18
nombres
 chiffres elzéviens 2
 écriture en lettres 8
 groupements 8, 21
 ordinaux ou cardinaux 8
 pluriel 11
noms propres 10
notation scientifique 17
notes de bas de page 7, 21
numérotation 3
- *O* —
- « On a que... » 10
opérateurs
 binaires 5
 romain en minuscules 18
 unaires 5
- *P* —
- paragraphes
 lignes seules 3
 numérotation 3
paramètres 6
parenthèses
 matrices 7
 taille des – 14, 22
particules (noms propres) 10
plans 14
pluriel (nombres) 11
point multiplicatif 14
points cardinaux 11
points de suspension
 caractère seul 2
 symboles d'opération 14
polices
 à chasse fixe 3
 Chancery L 19
 empattement 1–3
 eufm10 20
 mathématiques 3
 rsfs10 19
 sous L^AT_EX 21
polynôme ou polynomial 11
ponctuation
 assertions 6
 espaces 5
preuve 11
prime (symbole) 2
probabilités
 conditionnelles 18
 d'un évènement 15
 espérance 13
 loi de – 14
 variance 15
produit scalaire 15
proof 11
propositions 6

—*Q*—

quantificateurs (\forall et \exists) 11

—*R*—

repères

 coordonnées 18

 notation 18

restriction d'application 15

romain

 chevauchement 5

 italique d'italique 6

 opposition à l'italique 1

—*S*—

séries (et sommes de $-$) 18

second 10

siècles 10

« Soi(en)t... » 11

soulignement 4

symboles et phrases 11

—*T*—

théorèmes 6

tirets 2

titres (mise en page) 4

titres d'œuvres

 italique 6

 majuscules 9

trait d'union 2

—*U*—

unités

 composées 17

 dérivées 18

 kelvin 17

 litre 17

 minute 17

 préfixes binaires 17

 présentation générale 16

 (sous-)multiples 17

—*V*—

variables 6

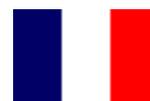
variance 15

vecteurs 15



Licence et réutilisation

Ceci est le résumé explicatif “lisible par les humains” du Code Juridique ^a.



Vous êtes libre de :

- partager** — reproduire, distribuer et communiquer l’œuvre
- remixer** — adapter l’œuvre

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez attribuer l’œuvre de la manière indiquée par l’auteur de l’œuvre ou le titulaire des droits (mais pas d’une manière qui suggérerait qu’ils vous approuvent, vous ou votre utilisation de l’œuvre).

Pas d’Utilisation Commerciale — Vous n’avez pas le droit d’utiliser cette œuvre à des fins commerciales.

Partage dans les Mêmes Conditions — Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette œuvre, vous n’avez le droit de distribuer votre création que sous une licence identique ou similaire à celle-ci.

comprenant bien que :

Renonciation — N’importe laquelle des conditions ci-dessus peut être levée si vous avez l’autorisation du titulaire de droits.

Domaine Public — Là où l’œuvre ou un quelconque de ses éléments est dans le domaine public selon le droit applicable, ce statut n’est en aucune façon affecté par la licence.

Autres droits — Les droits suivants ne sont en aucune manière affectés par la licence :

- Vos prérogatives issues des exceptions et limitations aux droits exclusifs ou fair use ;
- Les droits moraux de l’auteur ;
- Droits qu’autrui peut avoir soit sur l’œuvre elle-même soit sur la façon dont elle est utilisée, comme le droit à l’image ou les droits à la vie privée.

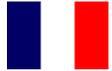
Remarque — A chaque réutilisation ou distribution de cette œuvre, vous devez faire apparaître clairement au public la licence selon laquelle elle est mise à disposition. La meilleure manière de l’indiquer est un lien vers cette page web.

^a. Le Résumé Explicatif n’est pas une licence mais simplement une source pratique pour faciliter la compréhension de la version complète de la licence (le Code Juridique) — il exprime en termes courants les principales notions juridiques de la licence. Envisagez-le comme une interface conviviale et simplifiée pour lire la licence. Ce résumé explicatif n’a pas de valeur juridique, son contenu n’apparaît pas sous cette forme dans le contrat. Creative Commons n’est pas un cabinet d’avocats et ne délivre pas de conseils juridiques. La distribution, l’affichage ou l’établissement d’un lien vers ce résumé explicatif ne constitue pas une relation juridique entre vous et Creative Commons.



Creative Commons Legal Code

Creative Commons Attribution Pas d'Utilisation Commerciale Partage à l'Identique 3.0 France



CREATIVE COMMONS CORPORATION N'EST PAS UN CABINET D'AVOCATS ET NE FOURNIT PAS DE CONSEIL JURIDIQUE. LA DISTRIBUTION DE CETTE LICENCE NE CREE AUCUNE RELATION JURIDIQUE ENTRE LES PARTIES ET CREATIVE COMMONS. CREATIVE COMMONS MET A DISPOSITION CES INFORMATIONS EN L'ETAT. CREATIVE COMMONS NE DONNE AUCUNE GARANTIE CONCERNANT LES INFORMATIONS FOURNIES ET DECLINE TOUTE RESPONSABILITE POUR LES PREJUDICES QUI RESULTERAIENT DE LEUR UTILISATION.

Licence

L'ŒUVRE (TELLE QUE DEFINIE CI-DESSOUS) EST MISE A DISPOSITION SELON LES TERMES DE CETTE LICENCE PUBLIQUE CREATIVE COMMONS (CI-APRES DENOMMEE « LPCC » OU « LICENCE »). L'ŒUVRE EST PROTEGEE PAR LE DROIT DE LA PROPRIETE LITTERAIRE ET ARTISTIQUE OU TOUTE AUTRE LOI APPLICABLE. TOUTE UTILISATION DE L'ŒUVRE AUTRE QUE CELLE AUTORISEE PAR CETTE LICENCE EST RÉSERVÉE.

L'EXERCICE DE TOUT DROIT SUR L'ŒUVRE MISE A DISPOSITION EMPORTE ACCEPTATION DES TERMES DE LA LICENCE. EN RAISON DU CARACTERE CONTRACTUEL DE LA LICENCE, L'OFFRANT ACCORDE A L'ACCEPTANT LES DROITS CONTENUS DANS CETTE LICENCE EN CONTREPARTIE DE SON ACCEPTATION.

1. Définitions

- a. **Adaptation** : œuvre créée soit à partir de l'Œuvre seule, soit à partir de l'Œuvre et d'autres œuvres préexistantes. Constituent notamment des Adaptations, les traductions, adaptations, œuvres composites, arrangements ou modifications d'une œuvre littéraire et artistique, d'un phonogramme, d'un vidéogramme ou d'une interprétation d'une œuvre, y compris les adaptations cinématographiques ou toute autre forme dans laquelle l'Œuvre est susceptible d'être refondue, transformée ou adaptée, notamment toute forme dérivée de l'original de manière identifiable. Il est toutefois entendu qu'une Œuvre qui constitue une Collection ne sera pas considérée comme une Adaptation aux fins de la présente Licence. Au cas où l'Œuvre serait une création musicale, une interprétation ou un phonogramme, la synchronisation de l'Œuvre avec une image animée sera considérée comme une Adaptation aux fins de la présente Licence.
- b. **Collection** : recueil d'œuvres qui, en raison de la sélection et de l'arrangement de son contenu, constitue une création intellectuelle dans laquelle chaque Œuvre se trouve incluse dans son ensemble, sous une forme non modifiée, avec une ou plusieurs autres contributions, chacune d'elles constituant des œuvres en elles-mêmes indépendantes et distinctes qui sont rassemblées pour former cet ensemble. Constituent notamment des Collections, les encyclopédies, anthologies, interprétations, phonogrammes, vidéogrammes ou émissions, ou toute œuvre autre que celles désignées à l'article 1(g). Aux fins de la présente Licence, une création qui constitue une Collection ne sera pas considérée comme une Adaptation (telle que définie ci-dessus).
- c. **Distribution** : mise à disposition du public de la version originale ou des copies de l'Œuvre ou d'une Adaptation, par la vente ou tout autre transfert de propriété ou par tout mode de communication au public dans la mesure où ces activités sont sources de droits exclusifs (location, prêt, etc).
- d. **Éléments de la Licence** : attributs de la Licence tels qu'ils ont été choisis par l'Offrant et qui figurent dans le titre de cette Licence : Attribution – Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique.

- e. **Offrant** : la ou les personne(s) physique(s) ou morale(s) ou la ou les entité(s) qui mettent l'Œuvre à la disposition du public selon les termes de la présente Licence.
- f. **Titulaire de Droits Originaires** : dans l'hypothèse d'une œuvre littéraire ou artistique, l'Auteur, entendu comme la ou les personnes physiques ou morales ou les entités qui ont créé l'Œuvre; et en outre, le cas échéant, (i) dans l'hypothèse d'une interprétation, les acteurs, chanteurs, musiciens, danseurs, ou toute autre personne qui joue, chante, déclame ou interprète l'œuvre littéraire, artistique ou folklorique; (ii) dans l'hypothèse d'un phonogramme ou d'un vidéogramme, le producteur, entendu comme la personne physique ou morale qui procède à la première fixation de l'interprétation sur un support; (iii) dans l'hypothèse d'une émission, l'entreprise de communication audiovisuelle qui procède à la diffusion de l'émission; (iv) dans l'hypothèse d'une base de données, le producteur.
- g. **Œuvre** : création protégeable par le droit de la propriété littéraire et artistique (droits d'auteur, droits voisins et droits *sui generis* des producteurs de bases de données) mise à disposition selon les termes de la Licence. Peuvent notamment constituer une Œuvre toute création dans le domaine littéraire, scientifique et artistique, quel qu'en soit le mode ou la forme d'expression, y compris sous forme numérique, telle qu'un livre, un pamphlet et autres écrits; une conférence, une allocution, une plaidoirie, un cours ou un sermon ou d'autres œuvres de même nature; une œuvre dramatique ou une comédie musicale; une œuvre chorégraphique ou un pantomime; une composition musicale avec ou sans paroles; une œuvre cinématographique à laquelle sont assimilées des œuvres exprimées par un procédé analogue à la cinématographie; un dessin, une peinture, une création architecturale, une sculpture, une gravure ou une lithographie; une création photographique à laquelle sont assimilées des œuvres exprimées par un procédé analogue à la photographie; une œuvre des arts appliqués; une œuvre graphique et typographique; une illustration, une carte, un plan, un croquis ou une œuvre tridimensionnelle relative à la géographie, la topographie, l'architecture ou aux sciences; une interprétation, une émission; un phonogramme ou un vidéogramme; une anthologie ou un recueil d'œuvres ou de données diverses ou une base de données dans la mesure où elle est protégée par le droit d'auteur ou le droit des producteurs de bases de données à la condition que celles-ci soient protégées par le droit applicable qui ne couvre pas seulement les bases de données protégées par le droit d'auteur (pour éviter toute ambiguïté, les sections 3(a), 3(b) et 3(c) ne s'appliqueront pas quand seul le droit des producteurs de bases de données s'applique); une interprétation réalisée par un artiste de cirque ou de variété; les créations des industries saisonnières de l'habillement et de la parure.
- h. **Acceptant** : la ou les personne(s) physique(s) ou morale(s) ou entité(s) qui exercent sur l'Œuvre les droits accordés par cette Licence et qui n'ont pas précédemment violé les conditions de cette Licence ou qui ont reçu l'autorisation expresse de la part de l'Offrant d'exercer les droits conférés par cette licence malgré une violation précédente.
- i. **Représentation** : représentation de l'Œuvre et communications au public de ces représentations publiques par un procédé quelconque, quelque soit le type de transmission, notamment numérique et incluant les modes d'exploitation prévus par le droit applicable. Constitue également notamment une communication au public, la mise à disposition d'Œuvres protégées de manière à ce que le public puisse y avoir accès de l'endroit et au moment qu'il choisit individuellement, les interprétations et communications au public des interprétations de l'Œuvre y compris les interprétations publiques au format numérique ainsi qu'une diffusion ou une rediffusion de l'Œuvre par tout moyen, notamment par des signes, des sons ou des images.
- j. **Reproduction** : toute copie de l'Œuvre de quelque manière et sous quelque forme que ce soit, notamment numérique et incluant les modes d'exploitation prévus par le droit applicable. Constitue aussi notamment une Reproduction, un enregistrement sonore ou visuel, une fixation ou une reproduction de fixations de l'Œuvre, y compris le stockage d'une interprétation, d'un phonogramme ou d'un vidéogramme au format numérique ou sur tout autre support électronique.
2. **Exceptions et limitations aux droits exclusifs.** Les exceptions et limitations aux droits exclusifs prévues par la loi applicable ne sont pas affectées par la présente Licence.
3. **Étendue de l'autorisation.** Sous réserve des conditions de la présente Licence, l'Offrant autorise l'Acceptant à exercer à titre gratuit, non-exclusif, pour la durée de protection des droits applicables et pour le monde entier, les droits de :
- Reproduire, Distribuer et Représenter l'Œuvre, incorporer l'Œuvre dans une ou plusieurs Collections et reproduire l'Œuvre même incorporée dans lesdites Collections;
 - Créer, Reproduire, Distribuer et Représenter des Adaptations, à la condition que ces Adaptations, notamment toute traduction sur tout support, soient accompagnées des mentions appropriées par étiquetage, démarcation ou identification de manière à faire apparaître clairement que des modifications ont été apportées à l'Œuvre. Par exemple, une traduction pourrait porter la

mention « L'œuvre originale a été traduite du français à l'anglais » ou en cas de modification « L'œuvre originale a été modifiée » ;

- c. Lorsque l'Œuvre est une base de données soumise au droit des producteurs de bases de données, extraire et réutiliser des parties substantielles.

Les droits mentionnés ci-dessus peuvent être exercés sur tous supports, médias, procédés, techniques et dans tous formats, incluant, dans la mesure du possible, les futurs médias et formats. Les droits mentionnés ci-dessus incluent le droit d'effectuer les modifications techniquement nécessaires à leur exercice sur d'autres supports, médias, procédés, techniques et formats. Les droits qui ne sont pas expressément accordés par l'Offrant à l'Acceptant par la présente Licence sont réservés, notamment dans les cas prévus à l'article 4(f). Dans le cas où l'Offrant est titulaire de droits *sui generis* sur les bases de données conformément à la loi nationale transposant la Directive Européenne sur les bases de données, l'Offrant renonce à ce droit.

4. **Restrictions.** L'autorisation accordée par l'Article 3 est expressément soumise et limitée par les restrictions suivantes :

- a. L'Acceptant peut Distribuer ou Représenter l'Œuvre uniquement selon les termes de cette licence. Il doit inclure une copie de la Licence, ou son Identifiant Uniforme de Ressource (URI), à toute copie de l'Œuvre qu'il Distribue ou Représente. L'Acceptant ne peut pas offrir ou imposer de conditions d'utilisation sur l'Œuvre qui restreignent les termes de la Licence ou la capacité du bénéficiaire ultérieur d'exercer les droits qui lui sont accordés par cette Licence. L'Acceptant ne peut consentir de sous-licence sur l'Œuvre. Il doit conserver intacts tous les avertissements qui se réfèrent à cette Licence et l'avertissement sur les garanties avec chaque copie de l'Œuvre qu'il distribue ou représente. Lorsque l'Acceptant distribue ou représente l'Œuvre, il ne doit pas imposer de mesure technique de protection susceptible de restreindre la capacité du bénéficiaire ultérieur à exercer les droits conférés par la présente Licence. L'article 4(a) s'applique à l'Œuvre telle qu'incorporée dans une Collection, mais n'a pas pour effet d'imposer que la Collection soit soumise aux conditions de la Licence. Si l'Acceptant crée une Collection, il doit, à la demande de tout Offrant et dans la mesure du possible, supprimer de la Collection toute référence audit Offrant, selon les modalités de l'Article 4(d), et ce conformément à la demande. Si l'Acceptant crée une Adaptation, il doit, à la demande de tout Offrant et dans la mesure du possible, supprimer de l'Adaptation toute référence audit Offrant, selon les modalités de l'Article 4(d), et ce conformément à la demande.

- b. L'Acceptant peut distribuer ou représenter une Adaptation uniquement sous les conditions : (i) de cette Licence ; (ii) d'une version ultérieure de cette Licence comprenant les mêmes Éléments de la Licence ; (iii) d'une licence Creative Commons non transposée or transposée dans une juridiction (dans cette version ou dans une version ultérieure de la licence) comprenant les mêmes Elements de la Licence (par exemple la licence « Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique 3.0 Japon » (la « Licence Applicable »)). L'Acceptant doit distribuer l'Adaptation selon l'une des licences mentionnées dans (i), (ii) ou (iii) (la "Licence Applicable") à la condition de respecter les termes de la Licence Applicable d'une manière générale et les dispositions suivantes : L'Acceptant doit inclure une copie, ou l'URI, de la Licence Applicable à toute copie de chaque Adaptation qu'il Reproduit, Distribue ou Représente.

L'Acceptant ne peut pas offrir ou imposer de conditions d'utilisation sur l'Adaptation qui restreignent les termes de la Licence Applicable, ou l'exercice des droits accordés au bénéficiaire de l'Adaptation par la Licence Applicable.

Il doit conserver intacts tous les avertissements qui se réfèrent à la Licence Applicable et à l'avertissement sur les garanties avec chaque copie de l'œuvre telle qu'incluse dans l'Adaptation que l'Acceptant distribue ou représente.

Lorsque l'Acceptant distribue ou représente une Adaptation, il ne doit pas imposer de mesure technique de protection sur l'Adaptation susceptible de restreindre la capacité du bénéficiaire ultérieur d'exercer les droits accordés par la Licence Applicable. Le présent article 4(b) s'applique à l'Adaptation telle qu'incorporée dans une collection, mais n'a pas pour effet d'imposer que la collection en dehors de l'Adaptation elle-même soit soumise aux conditions de la Licence Applicable.

- c. L'Acceptant ne peut exercer aucun des droits qui lui ont été accordés à l'article 3 d'une manière telle qu'il aurait l'intention première ou l'objectif d'obtenir un avantage commercial ou une compensation financière privée. L'échange de l'Œuvre avec d'autres œuvres soumises au droit de la propriété littéraire et artistique par voie de partage de fichiers numériques ou autrement ne sera pas considérée comme ayant l'intention première ou l'objectif d'obtenir un avantage commercial ou une compensation financière privée, à condition qu'il n'y ait aucun paiement d'une compensation financière en connection avec l'échange des œuvres soumises au droit de la propriété littéraire et artistique.

- d. Sauf introduction d'une demande prévue à l'Article 4(a), l'Acceptant doit, lorsqu'il distribue ou représente l'Œuvre, ou toute Adaptation ou Collection, garder intacts tous les avertissements sur les droits d'auteur concernant l'Œuvre et fournir, de manière appropriée au support ou au média qu'il utilise : (i) le nom du Titulaire de Droits Originaires (ou le pseudonyme, le cas échéant) s'il est mentionné, et/ou si le Titulaire de Droits Originaires et/ou l'Offrant désigne une ou des parties (par exemple un organisme de financement, un éditeur ou un journal) à attribuer (« les Parties à Attribuer ») dans l'avertissement sur les droits d'auteur de l'Offrant, les conditions d'utilisation ou, par un autre moyen approprié, le nom de la Partie ou des Parties à Attribuer ; (ii) le titre de l'Œuvre, s'il est mentionné ; (iii) dans la mesure du possible, l'URI que l'Offrant spécifie comme étant associée à l'Œuvre, sauf si ledit URI ne fait pas référence à l'avertissement sur les droits ou aux informations sur la licence relative à l'Œuvre ; et, (iv) conformément à l'Article 3(b), dans le cas d'une Adaptation, une mention identifiant l'utilisation de l'Œuvre dans l'Adaptation (par exemple « traduction française de l'Œuvre par le Titulaire de Droits Originaires » ou « scénario fondé sur l'Œuvre du Titulaire de Droits Originaires »). Les crédits requis par cet article 4(d) pourront être mis en œuvre par tout moyen approprié, sous réserve, toutefois, qu'en cas d'Adaptation ou de Collection, ces crédits figurent d'une manière au moins aussi visible que les crédits relatifs aux autres auteurs y ayant contribué, si de tels crédits apparaissent. A toutes fins utiles, l'Acceptant ne pourra utiliser les crédits requis par cet Article qu'à des fins d'attribution, de la manière susmentionnée et en exerçant les droits accordés par la Licence. L'Acceptant ne peut, implicitement ou explicitement, affirmer ou laisser supposer une quelconque relation, parrainage ou aval par le Titulaire de Droits Originaires, l'Offrant, la ou les Parties à Attribuer selon le cas, et l'Acceptant ou son utilisation de l'Œuvre, sans avoir l'autorisation distincte, expresse, écrite et préalable du Titulaire de Droits Originaires, de l'Offrant et/ou des Parties à Attribuer.
- e. Pour éviter toute ambiguïté, les restrictions accordées par l'article 3 et les articles 4(a) et 4(b) ne sont pas applicables à la partie de l'œuvre qui est soumise uniquement aux droits des producteurs de bases de données.
- f. Pour éviter toute ambiguïté :
- i. **Régime légal de gestion collective obligatoire.**
Dans les cas où des utilisations de l'Œuvre seraient soumises à un régime légal de gestion collective obligatoire (auquel le droit ne permet pas de renoncer), l'Offrant se réserve le droit exclusif de collecter ces redevances par l'intermédiaire de la société de perception et de répartition des droits compétente. Sont notamment concernés la radiodiffusion et la communication dans un lieu public de phonogrammes publiés à des fins de commerce, certains cas de retransmission par câble et satellite, la copie privée d'Œuvres fixées sur phonogrammes ou vidéogrammes, la reproduction par reprographie, le prêt en bibliothèque ;
 - ii. **Régime de gestion collective obligatoire assorti de possibilité de renonciation.**
Dans les juridictions où il est possible de renoncer au droit de percevoir des redevances au titre d'un quelconque régime de licence légale ou de gestion collective obligatoire, l'Offrant se réserve le droit exclusif de percevoir lesdites redevances découlant de l'exercice par l'Acceptant des droits consentis en vertu de la présente Licence, dès lors que lesdits droits sont exercés par l'Acceptant à des fins ou en vue d'une utilisation autre que non commerciale, telle que permise à l'Article 4(c), et renonce en tout autre cas au droit de percevoir des redevances au titre de tout régime de licence légale ou de gestion collective obligatoire ;
 - iii. **Régime de gestion collective facultative.**
L'Offrant se réserve le droit de percevoir des redevances (que ce soit à titre individuel ou, au cas où l'Offrant serait membre d'un organisme de gestion collective facultative, par le biais de cet organisme) découlant de l'exercice par l'Acceptant des droits accordés par la présente Licence, dès lors que lesdits droits sont exercés à des fins ou en vue d'un usage autre que non commercial, tel que défini à l'Article 4(c). Dans les utilisations à des fins non commerciales telles que définies à l'article 4(c), l'Offrant renonce à ce droit.
- g. A moins d'une limitation aux droits exclusifs prévue par la loi applicable, si l'Acceptant Reproduit, Distribue ou Représente l'Œuvre en elle-même, ou au sein d'une Adaptation ou d'une Collection, il doit respecter les droits moraux du Titulaire de Droits Originaires dans la mesure où ce Titulaire en bénéficie (comme les auteurs et les artistes-interprètes) et ne peut y renoncer.

5. Représentation, Garanties et Avertissement

SAUF ACCORD CONTRAIRE CONVENU PAR ECRIT ENTRE LES PARTIES ET DANS LA LIMITE DU DROIT APPLICABLE, L'OFFRANT MET L'ŒUVRE A DISPOSITION DE L'ACCEPTANT EN L'ETAT, SANS DECLARATION OU GARANTIE D'AUCUNE SORTE, EXPRESSE, IMPLICITE, LÉGALE OU AUTRE. SONT NOTAMMENT EXCLUES LES GARANTIES CONCERNANT LA COMMERCIALITE, LA CONFORMITE, LES VICES CACHES ET LES VICES APPARENTS.

6. **Limitation de responsabilité.** A l'exception des garanties d'ordre public imposées par la loi applicable, l'Offrant ne sera en aucun cas tenu responsable vis-à-vis de l'Acceptant, sur la base d'aucune théorie juridique ni en raison d'aucun préjudice direct, indirect, matériel ou moral, résultant de l'exécution du présent Contrat ou de l'utilisation de l'Œuvre, y compris dans l'hypothèse où l'Offrant avait connaissance de la possible existence d'un tel préjudice.

7. Résiliation

- a. Toute violation par l'Acceptant des clauses de cette Licence entraînera sa résiliation automatique et la fin des droits qui en découlent. Les Licences accordées aux personnes physiques ou morales qui ont reçu de la part de l'Acceptant des Adaptations ou des Collections dans le cadre de la présente Licence ne seront pas résiliées, à condition que lesdites personnes physiques ou morales respectent pleinement leurs obligations. Les articles 1, 2, 5, 6, 7 et 8 de la présente Licence continuent à s'appliquer après la résiliation de celle-ci.
- b. Sous réserve des conditions mentionnées ci-dessus, la présente Licence est accordée pour toute la durée du droit d'auteur ou tout autre droit applicable à l'Œuvre. Néanmoins, l'Offrant se réserve à tout moment le droit d'exploiter l'Œuvre sous une autre Licence ou d'en cesser la Distribution à tout moment. Cependant, cette décision ne devra pas conduire à retirer cette Licence (ou toute autre Licence qui a été accordée, ou doit être accordée en application de la présente Licence) qui continuera à s'appliquer dans tous ses effets à moins qu'elle ne soit résiliée dans les conditions décrites ci-dessus.

8. Divers

- a. Lorsque l'Acceptant distribue ou représente l'Œuvre ou une Collection, l'Offrant accorde au bénéficiaire suivant, une licence sur l'Œuvre avec les mêmes termes et conditions que celle accordée à l'Acceptant.
- b. Lorsque l'Acceptant distribue ou représente une Adaptation, l'Offrant accorde au bénéficiaire une licence sur l'œuvre dans des conditions identiques à celles accordées à l'Acceptant.
- c. Si en vertu de la loi applicable, une quelconque disposition de la présente Licence était déclarée nulle, non valide ou inapplicable, cela n'aurait pas pour effet d'annuler ou de rendre inapplicables les autres dispositions de la Licence. Sans action ultérieure des parties, ladite disposition sera modifiée dans la mesure minimum nécessaire à sa validité et son applicabilité.
- d. Aucune des conditions ou des dispositions de la présente Licence ne sera réputée comme ayant fait l'objet d'une renonciation, et aucune violation comme ayant été acceptée, sans le consentement écrit et signé de la partie concernée.
- e. La présente Licence représente l'intégralité de l'accord conclu entre les parties à propos de l'Œuvre, objet de la présente Licence. Il n'existe aucun élément annexe, accord ou mandat portant sur cette Œuvre qui ne soit mentionné ci-dessus. L'Offrant ne sera tenu par aucune disposition supplémentaire qui pourrait apparaître dans une communication provenant de l'Acceptant. La présente Licence ne peut être modifiée sans l'accord écrit de l'Offrant et de l'Acceptant.

Avertissements de Creative Commons

Creative Commons n'est pas partie à cette Licence et n'offre aucune forme de garantie relative à l'Œuvre. Creative Commons décline toute responsabilité à l'égard de l'Acceptant ou de toute autre partie, quel que soit le fondement légal de cette responsabilité et quel que soit le préjudice subi, direct, indirect, matériel ou moral, qui surviendrait du fait de cette Licence. Cependant, si Creative Commons s'est expressément identifié comme Offrant pour mettre une Œuvre à disposition selon les termes de cette Licence, Creative Commons jouira de tous les droits et obligations d'un Offrant.

A l'exception des utilisations limitées à indiquer au public que l'Œuvre est mise à disposition sous la licence Creative Commons, Creative Commons n'autorise l'utilisation par aucune partie de la marque « Creative Commons » ou de toute autre indication ou logo de Creative Commons sans le consentement écrit préalable de Creative Commons. Toute utilisation autorisée devra se conformer aux directives d'utilisation de la marque en vigueur telles qu'elles pourront être publiées sur le site web ou sur demande. Cette restriction relative à la marque ne constitue pas une partie de cette Licence.

Creative Commons Corporation peut être contacté sur <http://creativecommons.org/>.