ENSI CAEN
ÉCOLE PUBLIQUE D'INGÉNIEURS
CENTRE DE RECHERCHE

06 Chapitre

Code propre

1I2AC1 : Génie logiciel et Conception orientée objet

Régis Clouard, ENSICAEN - GREYC

« Codez toujours comme si le type qui sera chargé de maintenir votre code est un violent psychopathe qui sait où vous habitez. »
Martin Golding

Objectif du chapitre

- Définition de la notion de code propre à travers les principes et la pratique.
  - Le codage a beaucoup changé ces 10 dernières années, ce que ne reflète pas l'énorme quantité de codes sales que l'on trouve sur Internet.
- A l'issue de ce chapitre :
  - Vous serez capable d'écrire du code de qualité professionnelle.
  - Vous serez en mesure de reconnaître d'un coup d'œil du mauvais code.
  - Vous deviendrez un artisan du logiciel (*software craftsman*).

Plan du chapitre

1

Pourquoi faire propre ?

Code propre en proverbes

- « Nous passons plus de temps à lire du code qu'à l'écrire. »
  Anonyme
- « Les bons programmeurs programment pour les humains, les mauvais programmeurs programment pour les machines. »
  Anonyme
- « Codez toujours comme si le type qui sera chargé de maintenir votre code est un violent psychopathe qui sait où vous habitez. »
  Martin Golding
- « Ne documentez le programme, programmez la documentation. »
  Anonyme

Pratique traditionnelle du codage

- La plupart des manuels de programmation insiste sur :
  - Les commentaires de code.
    - Coder l'algorithme puis le documenter avec des commentaires de code.
    - Séparer les étapes de l'algorithme par des lignes vides.
  - La documentation du programme.
    - Décrire le principe de l'algorithme dans un cartouche dans l'en-tête du fichier (ou dans un document annexe).
  - L'optimisation du code.
    - Modifier les instructions de votre algorithme pour en augmenter la vitesse d'exécution.
- Motivation
  - Les commentaires et la documentation sont indispensables au développeur qui maintiendra votre code, qui peut être soi-même des mois plus tard, pour qu'il puisse reprendre votre code.

Pourquoi il ne faut pas coder comme cela

- Cette pratique du codage est erronée :
  - Tout développeur rechigne à faire de la documentation et des commentaires. Cela a une conséquence sur la qualité et la maintenance des commentaires / documentations qui sont produits.
  - Les commentaires créent du bruit dans le code.
  - Les commentaires et la documentation mentent.
  - La documentation n'est jamais lue, c'est donc un temps précieux qui est perdu.
  - L'optimisation rend le code illisible.
- Tout cela va à l'encontre de la maintenabilité du code qui est pourtant le but recherché à travers cette pratique.

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires désuets.
  - Le code évolue toujours plus vite que les commentaires.

```
// returns null if register doesn't exist
public void registerItem( Item item ) throws NoRegistryException {
   /*...*/
}
```

```
// Always returns true
public boolean isAvailable( ) {
   return false;
}
```

- Les IDE permettent de renommer les variables, méthodes, classes, etc, mais pas les commentaires.
- Les commentaires désuets sont plus néfastes à la maintenance du code que pas de commentaire du tout.

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires redondants.
  - Ils ne font que parodier le code.

```
// Default constructor
protected AnnualDateRule() {
}

// The day of the month.
private int dayOfMonth;

// Returns the day of the month.
public int getDayOfMonth() {
    return dayOfMonth;
}
```

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires bâclés.
  - Ils peuvent conduire à une incompréhension.
    - *Le commentaire suivant dit que la fonction retourne le statut de la lumière, mais omet de dire que si la lumière est éteinte elle réinitialise la lumière. Ce n'est donc pas seulement un accesseur, le nom aussi est erroné.*

```
/*
 * Returns if light is on.
 */
bool getLightStatus( Light light) {
  if (!light.isOn()) {
    resetLight(light);
  }
  return light.isOn();
}
```

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires de révision.
  - Ils sont imbuvables.
  - Aujourd'hui, il existe des logiciels de gestion de version (eg., Git).

```
* Changes (from 11-Oct-2001)
* --------------------------
* 11-Oct-2001 : Re-organised the class and moved it to new package
* com.jrefinery.date (DG);
* 12-Nov-2001 : IBD requires setDescription() method, now that NotableDate
* class is gone (DG); Changed getPreviousDayOfWeek(),
* getFollowingDayOfWeek() and getNearestDayOfWeek() to correct
* bugs (DG);
* 05-Dec-2001 : Fixed bug in SpreadsheetDate class (DG);
* 29-May-2002 : Moved the month constants into a separate interface
* (MonthConstants) (DG);
* 27-Aug-2002 : Fixed bug in addMonths(), thanks to Nelevka Petr (DG);
* 03-Oct-2002 : Fixed errors reported by Checkstyle (DG);
* 13-Mar-2003 : Implemented Serializable (DG);
* 29-May-2003 : Fixed bug in addMonths method (DG);
* 05-Jan-2005 : Fixed bug in addYears() method (1096282) (DG);
```

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires de fin de bloc.
  - Inutiles pour les petites fonctions.
  - Les grandes fonctions doivent être découpées (voir plus loin).

```
public static int main( String args[] ) {
    try {
        while ((line = in.readLine()) != null) {
            lineCount++;
            charCount += line.length();
            String words[] = line.split("\\W");
            wordCount += words.length;
        } //while
        System.out.println("wordCount = " + wordCount);
        System.out.println("lineCount = " + lineCount);
        System.out.println("charCount = " + charCount);
    } // try
    catch (IOException e) {
        System.err.println("Error:" + e.getMessage());
    } //catch
} //main
```

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires de séparation des parties.
  - Redondants pour qui parle le langage de programmation.
  - Agressifs et obscurcissants.

```
public static SomeModule extends AbstractInteractionModule {
    // xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
    // VARIABLES
    // xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
    private int SomeVo _vo;
    // xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
    // CONSTRUCTOR
    // xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
    public SomeModule() {
    }
    // xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
    // PUBLIC FUNCTIONS
    // xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
    public void create() {
    }
}
```

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires décrédibilisants :
  - Les fautes d'orthographe.

```
int i; /* Conter variabble for "for" loop. */
int t;  /* Toatl of additions for calculaton */
int d;  /* Indicidual number for calclatuion */
/* "for" loop */
for (i=0; i<100; i++) { /* increment i by one until hunderd */
  d = f(); /* get ghe calue for d */
  t = t + d; /* ad it to t */
}
```

  - Les copier/coller malheureux.

```
/* The version. */
private String version;
/* The licenceName. */
private String licenceName;
/* The version. */
private String info;
```

Les commentaires sont néfastes au code

- Commentaires formatés avec des tags HTML.
  - Ne pas confondre commentaire avec documentation d'API (voir plus loin).

```
/*
 * Task to run fit tests.
 * This task runs fitness tests and publishes the results.</p>
 * <pre>Usage:
 * &lt;taskdef name=&quot;execute-fitnesse-tests&quot;
 * classname=&quot;fitnesse.ant.ExecuteFitnesseTestsTask&quot;
 * classpathref=&quot;classpath&quot; /&gt;
 * OR
 * &lt;taskdef classpathref=&quot;classpath&quot;
 * resource=&quot;tasks.properties&quot; /&gt; <p/>
 * &lt;execute-fitnesse-tests
 * suitepage=&quot;FitNesse.SuiteAcceptanceTests&quot;
 * fitnesseport=&quot;8082&quot;
 * resultsdir=&quot;${results.dir}&quot;
 * resultshtmlpage=&quot;fit-results.html&quot;
 * classpathref=&quot;classpath&quot; /&gt;
 * </pre>
*/
```

Plan du chapitre

1
Pourquoi faire propre ?

2
Comment faire propre ?

Nouvelle pratique du codage : code propre

- Le code est la raison d'être du développement.
  - Le code est la seule chose qui soit maintenue.
  - Le code doit être sa propre documentation.
  - Le code doit se lire comme une documentation.
- Il faut supprimer tout le reste.
  - Supprimer les commentaires.
  - Supprimer la documentation (sauf pour les API).
  - Ne pas faire d'optimisation non nécessaire.
- Supprimer les commentaires et la documentation nécessite de dépenser du temps et de l'énergie pour cela.
  - Que penseriez-vous d'un chirurgien qui ne se laverait pas les mains avant une opération sous prétexte que cela prend du temps.

Code propre

1. Utiliser judicieusement les commentaires.
2. Différencier documentation et commentaire.
3. Choisir des noms explicites.
4. Écrire des fonctions auto-documentées.
5. Respecter des standards de formatage de code.
6. Ne pas faire d’optimisation prématurée.

1. Commentaires indispensables

- Compléments d'information sur des instructions non auto-documentables.

```
// format matched hh:mm:ss GMT, MMM dd, yyyy
Pattern timeMatcher = Pattern.compile(
       "\\d*:\\d*:\\d* \\w*, \\w* \\d*, \\d*");
```

Commentaires acceptables

- Commentaire de mise en garde.

```
// Warning: this method is kept for the sake of compatibility.
void getMaximum( ArrayList<Cell> cells ) {
   …
}
```

```
// Dear maintainer:
//
// Once you are done trying to 'optimize' this routine,
// and have realized what a terrible mistake that was,
// please increment the following counter as a warning
// to the next guy:
//
// total_hours_wasted_here = 39
//
```

Commentaires acceptables

- TODO / FIXME (commentaires provisoires)
  - Trace laissée dans le code pour y revenir plus tard. Tous les IDE reconnaissent ces marqueurs.

```
// TODO Change the sort algorithm to heap sort algorithm.
public void sort( Ordonable list )  {
    ...
}
```

2. Cas des API publiques

- Cas des API publiques
  - Cette fois la documentation Doxygen / Javadoc est **obligatoire**.
  - Il faut y consacrer du temps, c'est un travail à part entière.
  - **Remarque** : le prototype est stable par essence, donc pas de risque d'obsolescence des commentaires.

```
/**
 * Computes the matching between the reference regions
 * and the segmentation output regions.
 * @param segmentation the output region map.
 * @param reference the reference region map.
 * @result the region map with the best matching.
 */
RegionMap matching( RegionMap segmentation, RegionMap reference ) {
   …
}
```

3. Choisir des noms explicites

- Les noms sont partout.
  - Identificateurs, projet, paquets…
- Il faut les rendre explicites.
- Ce sont les premiers commentaires (les seuls ?) d'un programme.

```
int d; // elapsed time in days
```

```
int elapsedTimeInDays;
```

Règles de nommage

- Nommer selon l'intention.

```
public List<int[]> getThem() {
  List<int[]> list1 = new ArrayList<int[]>();
  for (int[] x : _theList) {
    if (x[0] == 4) {
      list1.add(x);
    }
  }
  return list1;
}
```

```
public List<Cell> getFlaggedCells() {
  List<Cell> flaggedCells = new ArrayList<>();
  for (Cell cell : _gameBoard) {
    if (cell.isFlagged()) {
      flaggedCells.add(cell);
    }
  }
  return flaggedCells;
}
```

Utiliser des noms plutôt que des commentaires

- Remplacer les commentaires par du code.

```
// Check to see if the employee is eligible for full benefits
if ((_employee.flags & HOURLY_FLAG) && _employee.age > 65) {
  /* ... */
}
```

```
private final boolean isEligibleForFullBenefits() {
  return (_employee.flags & HOURLY_FLAG) && _employee.age > 65;
}

if (isEligibleForFullBenefits()) {
 /* ... */
}
```

Utiliser des noms plutôt que des commentaires

- Utiliser des fonctions ou des variables plutôt qu'un commentaire.

```
// does the module from the global list <module> depend on the
// subsystem we are part of?
if (smodule.getDependSubsystems().contains(module.getSubSystem()))
```

```
ArrayList moduleDependees = smodule.getDependSubsystems();
String ourSubSystem = module.getSubSystem();
if (moduleDependees.contains(ourSubSystem))
```

Règles de nommage

- Ne pas en faire trop.

```
for (int mapIndex = 1; mapIndex < INDEX_SIZE; ++mapIndex) {
  setMapIndex(mapIndex);
}
```

```
for (int i = 1; i < INDEX_SIZE; ++i) {
  setMapIndex(i);
}
```

Règles de nommage

- Éviter l'ambiguïté.
  - Ne jamais utiliser la minuscule l ou la majuscule O comme nom de variable.

```
int a = l;
if (O == l) {
  a = O;
} else {
  l = 0;
}
```

- L'humour est à manier avec précaution.

```
int _pigeons = 0; // les clients de l'entreprise
```

  - en général si on relit des parties de code c'est pour y trouver des bugs – si en plus il y a un humour douteux sur ces lignes cela peut énerver.

```
#define TRUE FALSE //Happy debugging suckers
```

Règles de nommage

- Utiliser des noms.
  - prononçables.
  - mnémotechniques.
  - partageables.

```
public final class DtaRcrd102 {
  private Date _genymdhms;
  private Date _modymdhms;
  private final String _pszqint = "102";
  /* ... */
}
```

```
public final class Customer {
  private Date _generationTimestamp;
  private Date _modificationTimestamp;
  private final String _recordId = "102";
  /* ... */
}
```

Règles de nommage

- Utiliser des noms distinguables.
  - Pouvoir utiliser les outils de recherche informatisés.
  - Pouvoir bénéficier de la complétion des IDE.

```
for (int j = 0; j < 34; j++) {
  s += (t[j] * 4) / 5;
}
```

```
final int NUMBER_OF_TASKS = 34;
final int WORK_DAYS_PER_WEEK = 5;
int _realDaysPerIdealDay = 4;
int _sum = 0;

for (int j = 0; j < NUMBER_OF_TASKS; j++) {
  int realTaskDays = taskEstimate[j] * realDaysPerIdealDay;
  int realTaskWeeks = (realTaskDays / WORK_DAYS_PER_WEEK);
  sum += realTaskWeeks;
}
```

Règles de nommage

- Éviter les noms qui sont difficiles à différencier.

```
XYZControllerForEfficientHandlingOfStrings

XYZControllerForEfficientStorageOfStrings
```

Règles de nommage

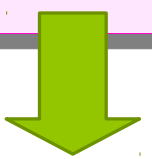
- Ne pas avoir peur de faire des noms longs.
  - Un nom long explicite est meilleur que :
    - un nom court énigmatique.
    - un commentaire.
- Utiliser une convention qui permet de distinguer les différents mots qui composent un nom.
  - Camel Case ou snake_case.
    - IncludeSetUpAndTearDown
    - Include_setup_and_teardown
- Passer du temps pour le choix des noms.
  - Il faut essayer différents noms et vérifier leur pertinence en contexte.
  - Les IDE modernes, tel que IntelliJ ou CLion, rendent le changement de nom trivial (*Shift+F6*).

Nommage des attributs

- Bug classique (détectable par les IDE)

```
public class Bottle {
    private int volume;
    public Bottle( int volume) {
        volume = volume;
    }
}
```

- La correction immédiate est d'utiliser le this.



```
public class Bottle {
    private int volume;
    public Bottle( int volume) {
        this.volume = volume;
    }
}
```

Nommage des attributs

- Bug vicieux (indétectable par les IDE et pas de protection possible).

```
@Override
private void setFeatures( String pname, int age ) {
    this.name = name.toUpperCase()
    this.age = age;
}
```

- Autre bug vicieux (détectable par les IDE mais trop tard).

```
private int toto( int a) { f(a,x); }
```

  - puis renommage du paramètre a en x.

```
private int toto( int x) { f(x,x); }
```

  - L'IDE détecte un masquage d'un attribut par un paramètre. Dans ce cas on change x en t pour éviter cela mais il est trop tard le bug est créé.

Nommage des attributs

- Utiliser l'astuce du préfixe '_' devant chaque nom d'attribut.
  - `private String _nom;`
- Avantages
  - Distinguer d'un coup d'œil un attribut d'un paramètre ou d'une variable.
  - Profiter de la complétion automatique des IDE sans ambiguïté sur l'attribut.
  - Le compilateur permet de détecter les bugs précédents (*laissé en exercice*).

Bannir le code lourd

- N'utilisez pas de ***this***.*attribut* ou ***this***.*methode()*. L'astuce précédente permet d'éviter cela.
  - Mauvaise pratique dans les constructeurs :

```
public class Bottle {
    private int volume;          // → private int _volume;
    public Bottle( int volume) {
        this.volume = volume;    // → _volume = volume;
}
```

  - Mauvaise pratique dans les méthodes :

```
this.discriminant = sqrt(this.b * this.b - 4 * this.a * this.c);
```

```
_discriminant = sqrt(_b * _b - 4 * _a * _c);
```

  - Le mot `this` ne doit être utilisé que comme argument d'une méthode ou pour l'appel d'un constructeur dans un autre constructeur.

Bannir le code naïf

- Vous fait perdre toute crédibilité vis à vis des autres développeurs.
  - Code naïf :

```
bool boolean
…
(1) if (boolean == true)
(2) if (boolean != false)
(3) if (test) {
        return true;
    } else {
        return false;
    }
```

  - Code propre :

```
(1) if (boolean)
(2) if (boolean)
(3) return test;
```

Nommage des méthodes

- Noms des méthodes et des fonctions.
  - Un verbe ou une phrase intentionnelle :
    - *depositPayment()*, *deletePage()*, ou *save()*.
  - Utiliser les standards *get*, *is* et *set* pour les accesseurs et mutateurs.
  - 1ere lettre en minuscule (Java / UML).

```
List<Artist> artists = song.getArtist();
if (artists.isEmpty()) {
     song.setTag("Unknown artists");
}
```

Nommage des paquets en Java

- Adresse web (URL) de l'équipe de développement à l'envers (+ snake_case):
  - `org.eclipse.swt.graphics`
  - `fr.ensicaen.ecole.mon_projet.model`
  - `fr.ensicaen.ecole.mon_projet.view`

4. Écrire des méthodes auto-documentées

- Le corps des méthodes doit être court (< 20 lignes).
  - S'il est difficile de donner un nom, c'est certainement que le corps est trop long.
- Le corps d'une méthode ne doit pas contenir de ligne vide.
  - Les lignes vides sont souvent utilisées pour séparer les parties, c'est un indice indiquant qu'il faut faire des sous-méthodes.
  - Diviser le corps d'une méthode en sous-méthodes s'il est nécessaire d'introduire des ligne vides pour séparer ses parties.
- Le corps d'une méthode ne doit pas comporter de commentaires.
  - S'il vous semble nécessaire d'ajouter des commentaires au code, divisez le corps de la fonction en sous-fonctions.
    - « Don't comment bad code, rewrite it. »

      Brian Kernighan (*auteur du 1er livre sur le C qui reste la référence*).

Écriture du corps des méthodes

- Le corps doit rester à un seul niveau d'abstraction.
  - Code sale mélangeant deux niveaux d'abstraction :

```
public int[] process( ) {
    int[] array = getArray(); // 1er niveau d'abstraction
    for (int i = 0; i < array.length; i++) {
        if (array[i] < array[i - 1]) {
            swap(array, i - 1, i);
        }
    }
    removeTies(array);          // 2e niveau d'abstraction
    return array;
}
```

```
public int[] process( ) {
    rearrange(array);
    removeTies(array);
    return array;
}
```

4. Respecter des standards de mise en forme

- Le formatage est la mise en forme du code.
  - Il doit améliorer la lisibilité du code.
  - Il n'y a pas de norme mais des standards liés au langage.
  - Respecter les règles vues en ODL.
  - Il est important que tous les membres d'une même organisation partagent le même standard.

Formatage en Java

- Un format d'indentation professionnel dit « *à la Unix* ».

```
int method( int p ) {
    if (test) {
    } else {
    }
}
```

```
int method( int p )
{
    if (test) {
    } else {
    }
}
```

- Surtout pas :

```
if (test)
{
}
else
{
}
```

- `else` n'est pas un début d'instruction.
- occupe trop de lignes sur l'éditeur.

Formatage en général

- Toujours encadrer les instructions unilignes par des **accolades**.
  - Voir la faille de sécurité SSL sur les systèmes IPhone, IPad, IPod et Mac du 8 janvier 2014.
  - Ou la trop fameuse source de bug :

```
if (condition)
    statement
other statement
```

puis

```
if (condition)
//  statement
other statement
```

- Ne pas mettre trop de lignes vides entre les méthodes (allonge le listing inutilement). Une suffit.

Ne pas faire d'optimisation prématurée

- Ne pas faire d'optimisation que le compilateur peut faire.

```
perimeter = 6.28 * radius; // mis pour perimeter = 2 * Math.PI * radius;
```

```
int x = y << 1; // mis pour int x = y * 2;
```

- Pas de compromis à la lisibilité.
  - Il ne faut optimiser que si cela est critique (après un profilage du code).
  - La plupart des optimisations consistent à changer l'algorithme et pas les instructions. Le compilateur fait souvent mieux que vous.
- Quand l'optimisation est crédible mais rend le code obscur :
  - Isoler le code optimisé dans une méthode.
  - Commenter ce code à l'aide d'un cartouche.

Code propre dans l'industrie

- Pour garantir le respect des conventions de codage :
  - Lecture croisée.
- Exemple chez **Ubisoft** :
  - Relecture par pair avant intégration.
- Par exemple chez **IBM** :
  - Relecture par un comité avant intégration (inclut la vérification des tests).
- En projet
  - Faire de la relecture de code par un ou plusieurs membres du groupe avant intégration.

Que retenir de ce chapitre ?

- Les commentaires sont une source de bruit.
  - Ils doivent être éliminés.
- La contre-partie est la propreté du code :
  - Respect des standard de mise en forme.
  - Nommage des identificateurs.
  - Structuration en fonctions.
  - Unicité du niveau d’abstraction dans une fonction.
- Le code doit toujours être propre, comme c'est le cas d'une table d’opération pour un chirurgien.

Lecture

- Robert C. Martin, « *Clean Code - A Handbook of Agile Software Craftsmanship* », Prentice Hall, 2009.