ENSI CAEN
ÉCOLE PUBLIQUE D'INGÉNIEURS
CENTRE DE RECHERCHE

06 Code propre

Chapitre

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. »
John Woods

Plan du chapitre

1

Pourquoi faire propre ?

Question

- Qu’est ce qu’un code propre ?
  - Que vous a t-on enseigné pour faire du code propre ?

Code propre

- Exemple
  - Calcul des 100 premiers nombres premiers

Plan du chapitre

1
Pourquoi faire propre ?

2
Pourquoi la pratique classique est fausse ?

Les commentaires sont néfastes au code

Les commentaires mentent

- Le code évolue toujours plus vite que les commentaires

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

Les commentaires n'apportent aucune information supplémentaire

- Les commentaires parodient le code : inutiles et lourds

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

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

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

Les commentaires conduisent à une incompréhension

- Les commentaires sont bâclés : incomplets, confus, ambigus

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

Les commentaires rendent le code illisible

Les commentaires bruitent le code

- Les commentaires de fin de bloc sont inutiles et encombrants

```
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 obscurcissent le code

- Lignes de séparation de partie : agressives et obscurcissantes.

```
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 décrédibilisent le développeur

Les fautes d’orthographe


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

Les copier / coller malheureux

- Les copier/coller malheureux

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

Bilan

Bilan

- Constat
  - Les commentaires introduisent de la confusion ou pire des mensonges
  - Les commentaires créent du bruit dans le code
  - Les commentaires nuisent à la lisibilité du code
- Conclusion
  - Il faudrait supprimer les commentaires comme la documentation

Attention : Cas particulier des API

- Dans ce cas, la documentation (type Doxygen / Javadoc) est **obligatoire**
  - L'utilisateur ne doit pas avoir à se prolonger dans le code pour comprendre la fonction et son utilisation

```
/**
 * 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 ) {
   …
}
```

  - Mais, contrairement à du code de logiciel, les codes des API sont stables par essence (utilisation @deprecated pour les choses qui changent)

Plan du chapitre

1
Pourquoi faire propre ?

2
Pourquoi la pratique classique est fausse ?

3
Comment faire propre ?

Nouvelle pratique du codage : code propre

- Le code est la seule chose qui soit maintenue
- Le code doit être sa propre documentation
  - Il faut repenser l'écriture du code
  - Il faut dépenser du temps et de l'énergie au moment de l'écriture du code
  - « *N'importe quel programmeur peut écrire du code que l'ordinateur comprend. Les bons programmeurs écrivent du code que les humains peuvent comprendre.* » Martin Fowler.

- Présentation d'une pratique (méthode eXtreme Programming)

Tous les commentaires ne sont pas à supprimer
Règle n°1
→ Utiliser judicieusement les commentaires

Commentaires indispensables

1) 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

2/ Messages entre développeurs

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

Commentaires acceptables

- TODO / FIXME
  - Commentaire provisoire
    - **Ils doivent être supprimés en production**

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

Règle n°2
→ Utiliser avantageusement les noms d’identificateurs

Choisir des noms explicites

- Les noms sont partout
  - Variables, constantes, fonctions, projets, fichiers, dossiers…
- Il faut les rendre explicites
  - Ce sont les premiers commentaires d'un programme

Pas bien

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

Bien

```
int elapsedTimeInDays;
```

Nommer selon l'intention

Pas bien

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

Bien

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

Replacer les magic numbers par des symboles

- Utiliser des constantes à la place des « Magic Numbers »

Pas bien

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

Bien

```
static final int NUMBER_OF_TASKS_TO_DO = 34;
static final int WORK_DAYS_PER_WEEK = 5;
static final int REAL_DAYS_FOR_ONE_IDEAL_DAY = 3;

int workloadSum = 0;
for (int j = 0; j < NUMBER_OF_TASKS; j++) {
  int real_task_days = task_estimate[j] * REAL_DAYS_PER_IDEAL_DAY;
  int real_task_weeks = (real_task_days / WORK_DAYS_PER_WEEK);
  workloadSum += real_task_weeks;
}
```

Remplacer un commentaire par une variable

Pas bien

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

Bien

```
List<Module> moduleDependees = smodule.getDependSubsystems();
String ourSubSystem = module.getSubSystem();
if (moduleDependees.contains(ourSubSystem))
```

Remplacer un commentaire par une fonction

Pas bien

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

Bien

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

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

Ne pas en faire trop

Pas bien

```
int total = 0;
for (int mapIndex = 1; mapIndex < INDEX_SIZE; ++mapIndex) {
  total += map[mapIndex];
}
```

Bien

```
int total = 0;
for (int i = 1; i < INDEX_SIZE; ++i) {
  total += map[i];
}
```

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
  - P. ex. l'identificateur suivant est un nom correcte : `initialiseTableauCandidatsAvecNombresPremiersConnus()`

Règles de nommage

- Passer du temps pour le choix des noms
  - Il faut essayer différents noms et vérifier leur pertinence en contexte
  - Utiliser des noms distinguables
    - Éviter le nommage à la Schtroumpf (*Smurf naming convention*):
      - SmurfAccountView, SmurfAccountController, etc
        → utiliser des paquets
- Les IDE modernes rendent le changement de nom trivial

Conventions de nommage

- Rendre les mots composés lisibles en adoptant une convention
- Chaque langage définit ses propres conventions qu'il est important de respecter

- Rappel en Java :
  - Classe : PascalCase
  - Attribut : camelCase
  - Méthode : camelCase
  - Constante : SCREAMING_SNAKE_CASE
  - Paquet : snake_case

- Rappel en C:
  - Structure : PascalCase
  - Variable : snake-case
  - Fonction : snake_case
  - Constante : SCREAMING_SNAKE_CASE
  - fichier : snake_case ou kebab-case

Cas particulier : nommage des données membres

- Bug classique (détectable par les analyseurs de code)

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

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

Cas particulier : nommage des données membres

- Bug vicieux (indétectable par les analyseurs de code)

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

- Aucun moyen de s'en prémunir

Cas particulier : nommage des données membres

- Bug vicieux (indétectable par les analyseurs de code)

```
@Override
private void setAttribute( int a ) {
    f(a,x);
}
```

  - puis, on renomme l'argument a en x

```
@Override
private void setAttribute( int x ) {
    f(x,x);
}
```

  - Le compilateur avertit du masquage d'un attribut, donc on renomme :

```
@Override
private void setAttribute( int y ) {
    f(y,y);
}
```

  - Trop tard, le mal est fait !

Cas particulier : nommage des données membres

- Solution : astuce du préfixe
  - `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 nous aide à détecter les bugs précédents

Cas particulier : nommage des données membres

- Bugs maintenant impossibles ou détectables par le compilateur

```
public class Bottle {
    private int _volume;
    public Bottle( int volume) {
        _volume = volume; // Pas d'auto-affectation
   }
}
```

```
@Override
private void setFeatures( String pname, int age ) {
    _name = name.toUpperCase(); // Erreur de compilation : name inconnu !
    _age = age;
}
```

```
@Override
private void setAttribute( int x ) {
    f(x,_x); // Plus de masquage possible
}
```

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`

Bannir le code lourd

- N'utilisez pas de ***this***.*attribut* ou ***this***.*methode()*

Pas bien

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

Bien

```
_discriminant = sqrt(_b * _b – 4 * _a * _c)
```

- `This` ne devrait être utilisé que comme référence à l'objet, pas pour l'accès à des membres (ce qui est implicite)

```
setPresenter(this);
```

Bannir le code lourd

- N'utilisez pas de ***this***.*attribut* ou ***this***.*methode()*
  - Mauvaise pratique dans les constructeurs :

Pas bien

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

Bien

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

Bannir le code naïf

- Perte de crédibilité :

Pas bien

```
if (boolean == true) ...
if (boolean != false) ...
if (test) {
    return true;
} else {
    return false;
}
```

Bien

```
if (boolean)
if (boolean)
return test;
```

- **Remarque** : ne jamais utiliser `true` ou `false` dans les tests, uniquement dans les affectations

Bannir le code de geek

- Code offusqué, notation personnelle, idiome non consensuelle

Pas bien

```
int x = y << 1;
```

Bien

```
int x = y * 2;
```

- Yoda conditions

Pas bien

```
if (4 == height) ...
```

Bien

```
if (height == 4)
```

Règles de nommage

- L'humour est à manier avec précaution

Pas bien

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

- Humour douteux

Pas bien

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

Règle n°3
→ Écrire des fonctions auto-documentées

Fonctions courtes

- Le code d'une fonction doit se lire comme un paragraphe de texte
  - Ne pas utiliser d'abréviations non consensuelles
  - *cf. le manuel « Dart design » pour l'un des derniers langages créés*
- Le corps des fonctions doit être court (typiquement < 20 lignes)
  - Diviser en sous-fonctions

Fonction ne doit faire qu'un seule chose

- Les fonctions en doivent faire qu'une seule chose ou plus exactement ne doit avoir le code que pour une seule chose.
  - Principe de responsabilité unique

Supprimer les arguments conditionnels

- Ils induisent du code pour au moins 2 choses à l'intérieur
- Ils compliquent la signature, on ne sait pas à quoi correspond l'argument sans aller voir le code
  - Booking book(customer, true);

Pas bien

```
class Hotel { ...
   public Booking book(Customer aCustomer, boolean isPremium) {
    if (isPremium) {
       // Logique pour une réservation premium
    } else {
       // Logique pour une réservation classique
    }
}
```

Bien

```
class Hotel { ...
   public Booking regularBook(Customer aCustomer);
   public Booking premiumBook(Customer aCustomer);
}
```

Fonctions compactes

- Indice de la ligne vide

Pas bien

```
public int doStuff( ) {
    A a = new A();
    int result = a.foo();
                                    // Ligne vide
    B b = new B();
    result  += b.bar();
                                    // Ligne vide
    return result;
}
```

Bien

```
public int doStuff( ) {
    return processA() + processB();
}
```

Fonction à un seul niveau d'abstraction

Pas bien

```
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;
}
```

Bien

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

Règle n°4
→ Respecter des standards de formatage de code

Respecter des standards de mise en style de code

- Chaque langage présente ses standards de mise en forme
- Par exemple, en Java
  - Accolades égyptiennes - *Egyptian brackets* :

Bien

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

  - Surtout pas (→ c#)

Pas bien

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

Formatage en général

- TRÈS IMPORTANT
  - Toujours encadrer les instructions unilignes par des **accolades**

Pas bien

```
if (test)
    instruction;
```

Bien

```
if (test) {
    instruction;
}
```

  - Remarque : on peut forcer les IDE modernes à les mettre automatiquement

Exemple de conséquence du non respect

- Faille SSL sur iOS/OS X d'Apple (8 janvier 2014)
  - SSL: Secure Socket Layer
    - Protocole de sécurisation des échanges entre clients et serveur
  - Affecte les IPhones & IPads & IPods & Mac
  - Impacte Safari, Mail, ICloud …
  - Permet une attaque de type man-in-the-middle

```
static OSStatus
SSLVerifySignedServerKeyExchange(SSLContext *ctx, bool isRsa, SSLBuffer
signedParams,
                                 uint8_t *signature, UInt16 signatureLen)
{
    OSStatus        err;

(...)

    hashOut.data = hashes + SSL_MD5_DIGEST_LEN;
    hashOut.length = SSL_SHA1_DIGEST_LEN;
    if ((err = SSLFreeBuffer(&hashCtx)) != 0)
        goto fail;

    if ((err = ReadyHash(&SSLHashSHA1, &hashCtx)) != 0)
        goto fail;
    if ((err = SSLHashSHA1.update(&hashCtx, &clientRandom)) != 0)
        goto fail;
    if ((err = SSLHashSHA1.update(&hashCtx, &serverRandom)) != 0)
        goto fail;
    if ((err = SSLHashSHA1.update(&hashCtx, &signedParams)) != 0)
        goto fail;
        goto fail;
    if ((err = SSLHashSHA1.final(&hashCtx, &hashOut)) != 0)
        goto fail;

    err = sslRawVerify(ctx,
                       ctx->peerPubKey,
                       dataToSign,              /* plaintext */
                       dataToSignLen,           /* plaintext length */
                       signature,
                       signatureLen);
    if(err) {
        sslErrorLog("SSLDecodeSignedServerKeyExchange: sslRawVerify "
                    "returned %d\n", (int)err);
        goto fail;
    }

fail:
    SSLFreeBuffer(&signedHashes);
    SSLFreeBuffer(&hashCtx);
    return err;

}
```

Exemple de conséquence du non respect

- Éviter la trop fameuse source de bug :

Pas bien

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

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

Exemple de conséquence du non respect

- Éviter le problème du « else pendant » (“*dangling else*”)

Pas bien

```
if (a) then if (b) then s1; else s2;
```

Bien

```
if (a) then {
    if (b) then {
        s1;
    } else {
        s2;
    }
}
```

Règle n°5
→ Ne pas faire d’optimisation prématurée

L’optimisation obscurcit le code

- Ne pas faire d'optimisation que le compilateur peut faire
- Pas de compromis à la lisibilité

Pas bien

```
perimeter = 6.28 * radius;
```

Bien

```
perimeter = 2 * Math.PI * radius;
```

Optimisation : profilage

- « Premature optimization is the root of all evil »

- L'optimisation se fait sur la base d'un profilage du programme
  - Java
    - Voir les outils de profilage (Profiling Tools) dans IntelliJ IDEA Ultimate
    - Plugin : Java JFR Profiler
  - C
    - Valgrind, GProf
- Quand l'optimisation est nécessaire et rend le code obscur :
  1) Isoler le code optimisé dans une méthode
  2) Commenter ce code à l'aide d'un cartouche

Plan du chapitre

1
Pourquoi faire propre ?

2
Pourquoi la pratique classique est fausse ?

3
Comment faire propre ?

4
Conclusion

Code propre dans l'industrie

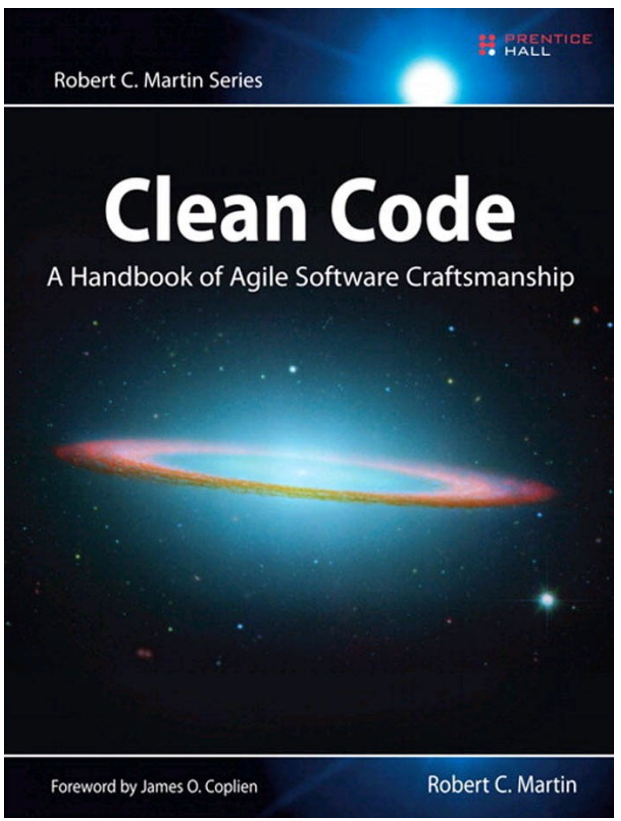
- Revue de code
  - Pour garantir le respect des conventions de codage :
  - Exemple chez **Ubisoft** :
    - Relecture par pair avant intégration
  - Par exemple chez **IBM** :
    - Relecture par un comité avant intégration (inclut la vérification des tests)

Application en projet

- Faire de la relecture par un ou plusieurs membres du groupe avant chaque intégration du travail d'un membre dans le code commun.
  - cf. relecture du rapport
  - Cela permet aussi un partage de la connaissance sur le code du logiciel

Lecture

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



Démo
Revue de code

Que retenir de ce chapitre ?

- Les commentaires sont une source de bruit.
  - Ils doivent être éliminés
- La contre-partie est la propreté du code :
  - Nommage des identificateurs
  - Structuration en fonctions
    - courtes
    - auto-documentées
    - avec un seul niveau d'abstraction
  - Respect des standards de mise en forme
- En tant qu'artisan du code, vous devez toujours garder votre code propre comme une table d'opération pour un chirurgien