

# IUT du Havre, Département d'Informatique

## SAE 2.05 Gestion d'un projet

### Projet CAS TOXEVAL

Joël Colloc, Frédéric Serin, Jean Foubert

Le projet doit être rendu sous la forme d'une présentation en pdf avec page d'en-tête portant les noms des étudiants avec leurs fonctions dans le projet envoyé à [joel.colloc@univ-lehavre.fr](mailto:joel.colloc@univ-lehavre.fr), [frederic.serin@univ-lehavre.fr](mailto:frederic.serin@univ-lehavre.fr) et [jean.foubert@univ-lehavre.fr](mailto:jean.foubert@univ-lehavre.fr)

#### 1) Contexte du système d'information TOXEVAL : compte-rendu d'un entretien avec la DGF

Vous êtes chargé de réaliser le système d'information automatisé de TOXEVAL.

TOXEVAL est un laboratoire d'analyse toxicologique qui dépend de la DGRF (Direction Générale de la Répression des Fraudes) qui est chargé de réaliser des enquêtes pour la détection, la prévention des maladies, des pollutions environnementales (cours d'eau, eaux de consommation, air respiré), liées à la production de composés chimiques, des nanoparticules, des Organismes génétiquement modifiés (OGM), les isotopes radioactifs, dans les aliments, les rejets industriels, agricoles, les commerces alimentaires... Dans une enquête, plusieurs échantillons sont prélevés dans l'entreprise. Chaque échantillon prélevé par les inspecteurs de la DGRF est répertorié par un N°Echantillon et comporte un Descriptif d'échantillon, sa date, sa provenance géographique (Longitude, latitude GPS), le cas échéant le nom de l'entreprise où l'échantillon a été prélevé. TOXEVAL comprend des unités spécialisées dans différentes catégories de molécules et elle fonctionne par enquête et par grandes classes de molécules chimiques, de produits toxiques, bactériologiques, radioéléments. Chaque enquête est dirigée par un chef d'enquête unique à qui échoit la responsabilité de répartir les tâches entre les employés qui constituent son équipe. Une enquête est identifiée par un nom d'enquête et comporte un ensemble de tâches. L'enquête est nécessairement ordonnancée (Annexe 2). Chaque tâche est caractérisée par un numéro de tâche un nom de tâche, une date de début au plus tôt, une date de début au plus tard et une durée estimée. Les tâches peuvent avoir une ou plusieurs tâches précédentes ou suivantes. La méthode MPM (Méthode des potentiels Métra) ou la méthode américaine PERT (Program Evaluation and Review Technic) permettent de calculer la durée totale d'une enquête et son chemin critique.



**Allocation des ressources d'une enquête:** Chaque tâche est réalisée par un ou plusieurs employés qui sont chargés de la recherche, de la détection des molécules et de la prévention des Dangers associés (identifiés par un code H voir plus loin). La recherche des molécules nécessite selon son état à température ambiante (solide, liquide ou gazeuse) des matériels différents : spectromètre de masse (solide), chromatographe en phase liquide (liquide), chromatographe en phase gazeuse (gaz), compteur Geiger Müller (isotopes radioactifs) qui sont identifiés par un numéro de matériel. Chaque tâche est effectuée par un employé affecté à son utilisation. Les employés sont identifiés par un **Nemployé** et les attributs : nom, prénom, rôle (Annexe 2). Ils effectuent les tâches de l'enquête et ils utilisent des fiches toxicologiques éditées par l'INRS (France) ou SIMDUT (Canada) pour déterminer les dangers physiques et organiques provoqués par les molécules qu'ils ont détectées dans les échantillons prélevés par les enquêteurs de la DGRF.

Une mention de danger décrit la ou les catégories de danger de chaque produit chimique (code H) et le degré de ce danger » et la mention des précautions d'usage (Code P) pour chaque produit.

<http://www.inrs.fr/risques/classification-etiquetage-produits-chimiques/comprendre-systemes-etiquetage-produits-chimiques.html>

Un code alphanumérique unique constitué de la lettre « H » et de 3 chiffres est affecté à chaque type de Risque (exemple pour le N-Hexane ci-dessous à droite) H225 « Liquide et vapeurs très inflammables ». <https://www.atousante.com/risques-professionnels/risque-chimique-cmr-acd/produits-chimiques-emballage-etiquetage-phrase-risque/phrases-mentions-danger-conseil/#lien1>

Le ou les pictogrammes correspondants sont indiqués avec la mention Danger H (comme ci-dessous à gauche) dans les entreprises qui fabriquent les produits concernés.

<p>BONCOLOR 1 bis, rue de la source 92390 PORLY – Tél. 01 98 76 54 32</p> <p><b>ACÉTONE</b></p>  <p><b>DANGER</b></p> <p>Liquide et vapeurs très inflammables. Provoque une sévère irritation des yeux. Peut provoquer somnolence ou vertiges.</p> <p>L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.</p> <p>Tenir hors de portée des enfants. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute autre source d'inflammation. Ne pas fumer. Éviter de respirer les vapeurs.</p> <p>EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.</p> <p>Stockier dans un endroit bien ventilé. Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Tenir au frais.</p> <p>N° CE 200-662-2</p>	 <p><b>N-HEXANE</b></p> <p>Danger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ H225 - Liquide et vapeurs très inflammables</li> <li>■ H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires</li> <li>■ H315 - Provoque une irritation cutanée</li> <li>■ H336 - Peut provoquer somnolence ou vertiges</li> <li>■ H361F - Susceptible de nuire à la fertilité</li> <li>■ H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée</li> <li>■ H411 - Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme</li> </ul> <p>Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008. 203-777-6</p>
--	--

### Exemple de fiche INRS

La fiche de l'INRS décrit pour la molécule les Dangers de la molécule : code H. Une enquête comporte plusieurs tâches d'analyse décrites dans l'annexe 2. Une fiche de résultat d'analyse, date d'analyse, doit comporter le nom de l'enquête, la liste des molécules trouvées avec pour chacune d'elle le dosage en g/l (ou une de ses subdivisions mg/l ou µg/l), des toxines, des isotopes radioactifs, des agents pathogènes (bactéries, parasites, virus, champignons, prions ...). Cette dose est comparée à la dose toxique de référence (issue de la fiche toxicologique INRS et/ou SIMDUT) qui permet également de connaître la liste des risques H et précautions P pour les molécules détectées et d'évaluer la toxicité de l'échantillon prélevé. Allez sur le site INRS pour vous rendre compte des fiches disponibles.

### Méthode de travail du CAS TOXEVAL

#### 1) Constitution de votre équipe de 3 étudiants.

Votre équipe sera spécialisée dans une des familles de molécules ou de produits chimiques que vous devez choisir dans la liste **en Annexe 1** dont votre équipe sera spécialisée. Votre équipe comporte un(e) Chef(fe) de Projet qui distribue les tâches de votre projet et la réalisation du système d'information, un bibliothécaire chargé de recenser les documents et un chargé de la communication qui sera plutôt chargé de la communication et de la réalisation des supports de présentation en anglais. Déclarez votre équipe constituée auprès des enseignants par email (adresses en en-tête).

Le travail devra donner lieu à la réalisation d'une présentation orale évaluée par le jury.

#### 2) Ressources disponibles pour votre projet

Après avoir constitué votre équipe et en utilisant les ressources du cours et notamment le cycle de développement d'une application (voir cours de fonctionnement des organisations) et le diagramme tridimensionnel de la méthode Merise vous effectuerez la gestion du projet de développement du systèmes d'information de l'application TOXEVAL pour votre client : la DGRF dont les besoins sont décrits ci-dessus et en annexe.

#### Important

L'objectif de la SAE n'est pas la réalisation du projet mais bien seulement la gestion et la planification du projet (axe gestion de projet). Elle commence par l'étude des besoins qui concernent justement cette phase de démarrage avec l'ordonnancement des tâches à réaliser pour mener à bien le système d'information permettant la gestion d'une enquête TOXEVAL, l'allocation des ressources matérielles et humaines de la réalisation de ce SI et la réalisation du cahier des charges fonctionnels pour la réalisation de l'application.

Vous utiliserez les étapes générales de la méthode tridimensionnelle Merise (Voir ressources des cours).

#### 1. Modèle du projet :

##### 1.1. Réalisez le diagramme MPM et PERT du projet SI TOXEVAL qui inclut la présente étape (Modèle du Projet).

1.2. Définissez le diagramme de Gantt prévisionnel du projet SI TOXEVAL avec l'allocation des ressources humaines, vous utiliserez Gantt Project pour le représenter.

1.3. Après avoir défini le système TOXEVAL qui est à décrire,

- Réaliser le diagramme à 4 cases qui recense les acteurs, les objets du système du laboratoire TOXEVAL au sein de la DGF.

1.4. Réalisez les Diagrammes de flux de données (DFD) externe de TOXEVAL. niveau 0 et niveau 1.

1.5. Définissez le Diagramme de flux de données interne de TOXEVAL.

1.6. Définissez le Dictionnaire de données avec les objets, acteurs et leurs attributs.

1.7. Réaliser l'ordonnancement des tâches d'une enquête TOXEVAL en utilisant l'annexe 2.

NB : les étapes suivantes du modèle des abstractions décrivent la conception et la réalisation du SI et elles ne sont pas à réaliser, elles sont seulement à planifier dans le cadre de l'axe du modèle de projet.

## **2. Modèle des abstractions**

### **2.1. Planifier le modèle conceptuel**

2.1.1. Planifiez les étapes suivantes du niveau conceptuel selon Merise, diagramme de décomposition fonctionnelle, modèle conceptuel de données, modèle entité-association, modèle conceptuel de traitement (MCT),

2.1.2. Planifiez les modèles conceptuels UML diagramme de cas d'utilisation UML, diagramme d'activité

### **2.2. Planifiez le modèle logique en vue de la réalisation d'une base de données**

### **2.3. Les étapes du modèle Physique pour réaliser le modèle Relationnel**

2.3.1. Déterminer les relations correspondant au modèle conceptuel de données

2.3.2. Construire les tables relationnelles correspondantes

2.3.3. Implanter la base PostgreSQL avec les relations déterminées.

2.3.4. Implanter les requêtes SQL nécessaires.

### **3) Modélisation objet (fusionne le modèle logique et physique) avec UML**

3.1. Diagramme de classes UML à partir du modèle entité-association en précisant les accesseurs

3.2. Diagramme de cas d'utilisation qui affiche les étapes de l'enquête à partir de l'annexe 2 qui décrit le cheminement et l'ordonnancement d'une enquête.

3.3. Diagramme d'activité qui détermine les étapes nécessaires de l'enquête à partir de l'annexe 2

3.4. Diagramme de séquences qui déterminent les échanges de messages entre les objets du système.

NB : Afin de ne pas compliquer le projet nous nous limitons à ces diagrammes principaux.

### **4) Modélisation des interfaces utilisateurs en associant les futurs utilisateurs du laboratoire.**

### **5) Construire les classes du système à l'aide d'un langage objet Java, C# ou C++.**

### **6) Tests unitaires des requêtes pour gérer les enquêtes.**

Par exemple la base de données réalisée avec PostgreSQL permettra de stocker les molécules **mol**, d'un échantillon **ech**, les danger **H**, les précautions **P** provoqués par ces molécules **mol**.

### **7) Réalisez les tests unitaires des classes réalisées**

### **8) Unifier les classes qui définissent l'interface utilisateur et la persistance des objets dans la base relationnelle PostgreSQL**

### **9) Réaliser les tests d'intégration définissant une enquête de TOXEVAL**

### **10) Réalisez la recette du système réaliser.**

### **11) Formation des futurs utilisateurs** à prévoir dès la réalisation du premier prototype

Nous rappelons qu'il est nécessaire d'associer les utilisateurs le plus tôt possible lors des premiers tests des modules du système et du premier prototype.

<b>Travail à Réaliser par votre équipe dans le cadre de la SAE</b>
--

En vous aidant des ressources mises à votre disposition vous devrez réaliser

1) Réalisez l'ordonnancement d'une enquête à l'aide de MPM en utilisant l'annexe 1.

2) Réalisez le graphe d'ordonnancement des tâches nécessaires à la réalisation de l'ensemble de l'application TOXEVAL à l'aide de la méthode MPM (ou PERT). Vous évaluez la durée de chaque tâche. Les tâches et sous-tâches nécessaires sont listées ci-dessus (1 à 11).

3) Réalisation du diagramme de Gantt prévisionnel de ce projet avec Gantt Project. Vous affectez les ressources humaines nécessaires. Vous devrez intégrer dans le projet des réunions de validation des étapes du projet. Ainsi que la liste des livrables intermédiaires correspondant aux modèles des besoins, conceptuels, logiques, physiques du modèle des abstractions et aux modèles UML.

4) Réalisez le modèle des besoins selon Merise qui correspond au démarrage du projet et à l'ensemble du **1. modèle du projet** (points 1.1 à 1.7.) qu'il faut essayer de modéliser et qui représente les besoins des utilisateurs du système pour réaliser une enquête.

5) Proposition d'un cahier des charges de la réalisation du système d'information à partir de la description du projet.

6) Réalisez les transparents qui présentent votre modèle de projet en français et en anglais.

7) Préparez votre présentation orale en vue de l'évaluation par le jury.

Pour la partie en langue anglaise, la présentation écrite et orale :

8) du groupe de travail : fonction de chacun des participants, compétences mises en application, distribution et synergie des tâches, méthode(s) de travail privilégiée(s).

9) du modèle de projet avec pour enjeu central d'identifier les besoins du client et d'établir la preuve de l'adéquation du modèle de projet avec les besoins identifiés.

## **Fin de la SAE 2.05 Gestion de Projet**

# 1) Annexe 1 : produits (choisissez une famille de molécules ou de produits)

	Familles de molécules ou produits	Formule	Exemples de ces produits
1	Halogènes	Br, I	Brome, Iode
2	Acides	HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub>	Acide Chlorhydrique, sulfurique, nitrique
3	Bases	NaOH	Soude Caustique, Hypochlorite de sodium
4	Alcools	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> OH	Ethanol, Méthanol, ...
5	Hydrocarbures saturés Alcanes	CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>	Méthane, Ethane...
6	Hydrocarbures insaturés Alcènes	CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub>	Méthylène, Ethylène...
7	Hydrocarbures aromatiques	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzène, Furanes...
8	Métaux	Fe, Al, Cu, Zn	Fer, Aluminium, Cuivre, Zinc...
9	Sels minéraux	Na <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup>	Chlorure de Sodium, Chlorure de potassium
10	Acides nucléiques, OGM	ADN, ARN	Maïs transgénique, Soja transgénique
11	Nanoparticules	TiO <sub>2</sub>	dioxyde de Titane, nano-Si, nano-Ag, liposomes
12	Catalyseurs	PdCl <sub>2</sub>	dichlorure de Palladium
13	Bactéries	-	Clostridium botulinum (botulisme)
14	Toxines végétales	-	Digitalique (digitoxine), Ricine
15	Toxiques polypeptidiques	Polypeptide	Venins : alpha-bungarotoxine,
16	Mycotoxines	Champignon	Aspergillus fumigatus, Candida Albicans
17	Colorants et additifs alimentaires	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -NH <sub>2</sub>	Aniline (aminobenzène)
18	Perturbateurs endocriniens	-	Bisphénol A, Phtalates
19	Oses, Sucres et édulcorants	-	Aspartame, Saccharose, Maltose, Fructose...
20	Allergènes	-	Acariens, pollens, arachides...
21	Radiations ionisantes	I <sup>131</sup> , Ce <sup>135</sup> , Rn <sup>86</sup> , U <sup>236</sup>	Isotopes de l'Iode, Cesium, Radon, Uranium ...

## Annexe 2 : Etapes d'une enquête

N°	Libellé Tâche (t)	Tâches précédentes	Durée Jour(s)	Rôles des Employés (emp)
1	Prélèvement des échantillons sur le terrain par les inspecteurs	-	3	inspecteur DGRF
2	Identification de tous les échantillons dans la base	1	1	inspecteur DGRF
3	Recherche bibliographique selon type d'échantillon	2	2	Bibliothécaire
4	A partir de l'échantillon extraction de sous-échantillons, répartition des tâches selon les employés	3	1	Chef de Laboratoire
5	Si Bactérie, Champignon, Parasite, recherche au microscope, Virus test antigénique	4	5	Laborantin
6	Chromatographie en phase liquide	5	2	Chimiste CPL
7	Si échantillon solide métallique, lampe et spectromètre de masse	4	2	Chimiste Spectro
8	Si échantillon gazeux : Chromatographe en Phase gazeuse	4	1	Chimiste CPG
9	Si échantillon solide combustible : Incinération en four de celui-ci	4	2	Laborantin
10	Application de la spectrométrie de masse à l'échantillon incinéré	9	1	Chimiste Spectro
11	Séquençage des acides nucléiques et polypeptides	5	3	Laborantin
12	Si Détection des radiations ionisantes , identification des radioéléments	4	5	Spécialiste Radioéléments
13	Rédaction des résultats (liste des molécules) chromatographie liquide	6	2	Chimiste CPL
14	Rédaction des résultats (liste des molécules) chromatographie gazeuse	8	2	Chimiste CPG
15	Rédaction des résultats (listes des molécules) spectrométrie de masse	7,10	2	Chimiste Spectro
16	Rédaction résultats séquençage des acides nucléiques et polypeptides	11	2	Laborantin
17	Rédaction des résultats de recherche de radioéléments	12	2	Laborantin
18	Rédaction des résultats de recherche de bactéries, parasites, champignons	5	2	Laborantin
19	Edition de la liste complète des toxiques détectés et des dangers potentiels Nucléaires, Bactériologiques, Chimiques correspondants (liste des H)	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	1	Bibliothécaire
20	Rédaction des recommandations sur les précautions pour prévenir la toxicité des molécules trouvées dans les échantillons (liste des H)	17	2	Bibliothécaire
21	Vérification du rapport et envoi à la DGRF pour tous les échantillons	18	1	Chef de Laboratoire
22	Décision concernant les risques toxiques éventuels liés à cette enquête	19	3	Inspecteur DGRF