

---

# UML

---

*par Thierry Vaira © v.1.00*

Ce sujet comprend 6 questions pour un total de 20 points.

Aucun document autorisé

Durée : 2 h

Nom : \_\_\_\_\_

La partie "UML" regroupe notamment les savoirs suivants :

- Liste des acteurs, cas d'utilisation
- Diagrammes de séquences
- Diagrammes de déploiement
- Diagrammes de classes et/ou d'objets

Cela recoupe des savoirs de la partie "Modélisation orientée objet" :

- Paradigme objet, concepts : abstraction de données, objets, classes, généralisation, spécialisation, ...
- Interfaces et implémentations, niveaux de protection
- Caractérisation des objets : identité, état, comportement
- Communication entre objets, catégories de messages : constructeurs, destructeurs, sélecteurs, modificateurs, itérateurs
- Synchronisation des messages : synchrone, asynchrone, ...
- Relations entre classes : association, agrégation, composition

## A. ESI Session 2015 : Étude d'une chaîne de laminage à froid

### A..1 Présentation du système

L'acier est issu d'un mélange de minerai de fer et de coke chauffé dans des hauts fourneaux. Après décapage, il est souvent fourni sous forme de bobines appelées *coils*.

Le laminage est un procédé de fabrication par déformation plastique. Il concerne différents matériaux comme le métal ou tout autre matériau sous forme pâteuse tels que le papier ou les pâtes alimentaires. Cette déformation est obtenue par compression continue au passage entre deux cylindres contrarotatifs appelés laminoir. Un laminoir est une installation industrielle ayant pour but la réduction d'épaisseur d'un matériau (généralement du métal). Il permet également la production de barres profilées (produits longs).

Les bobines sont ensuite acheminées vers des transformateurs et destinées soit :

- au découpage en feuilles (cisaillage)
- au refendage (découpe dans le sens de la longueur et reformation de bobines de plus faible largeur),
- à la fabrication de profilés reconstitués (poutrelles cornières, tés, tubes etc.)
- à l'emboutissage.

Le processus de Cisaillage utilise une balance permettant de peser le tôles découpées.

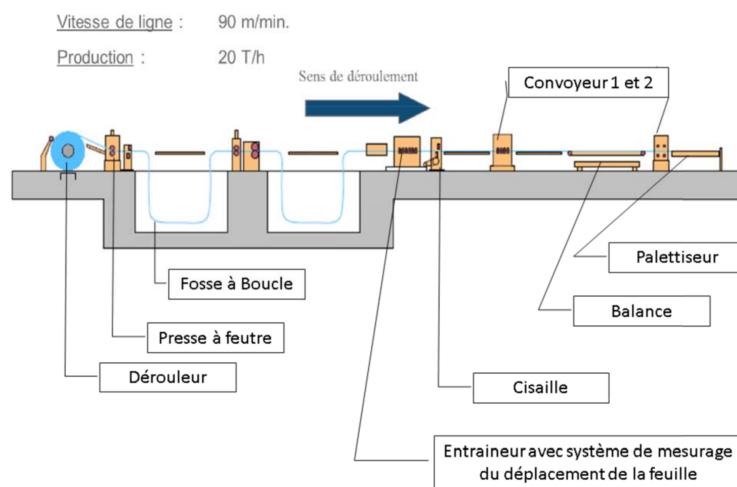


Schéma de la ligne de cisaillage.

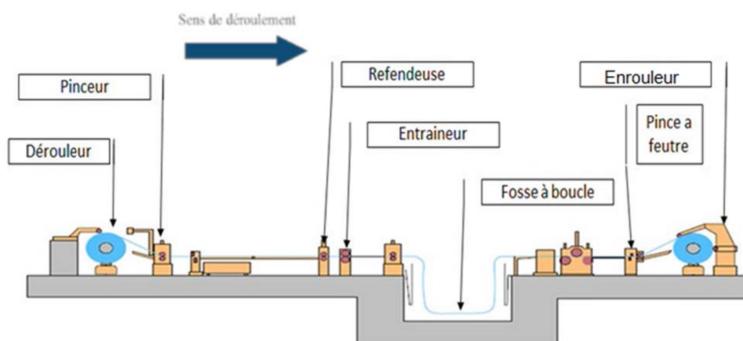


Figure 6 Schéma de la ligne de refendage.

## A..2 Diagramme des cas d'utilisation du système

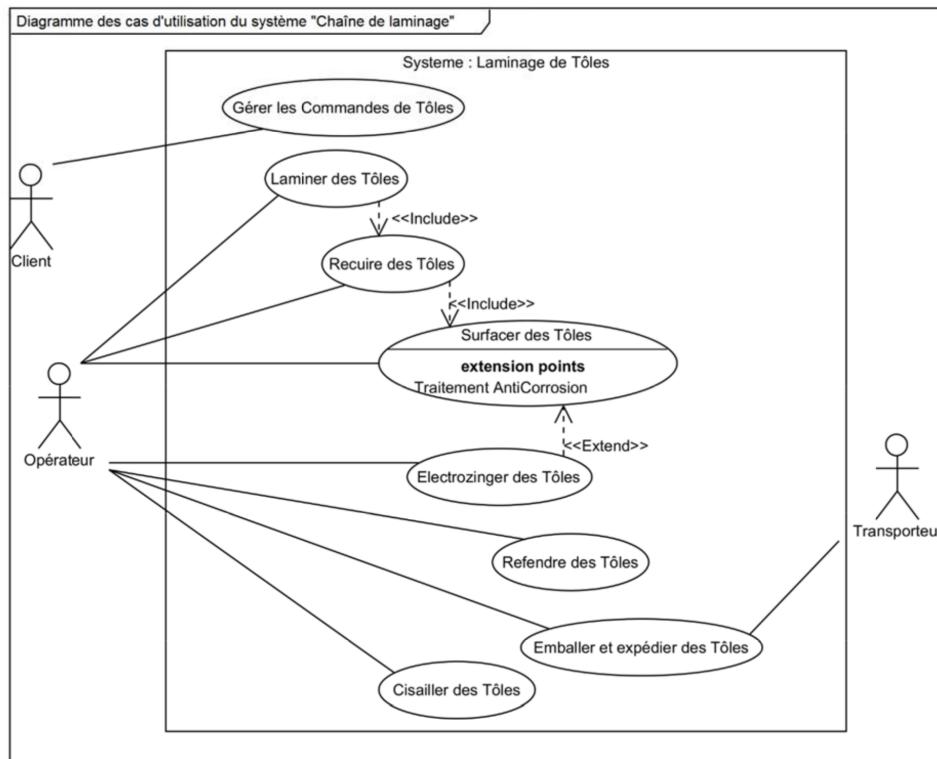


Figure 10 : Diagramme des Cas d'utilisation du système « Chaîne de laminage »

## A..3 Scénario du processus de refendage

Le refendage consiste à dérouler une bobine, la recouper dans le sens de la longueur et à la rebobiner. On peut voir, figure 6 du sujet, le schéma de la ligne de refendage.

Le scénario de refendage est le suivant :

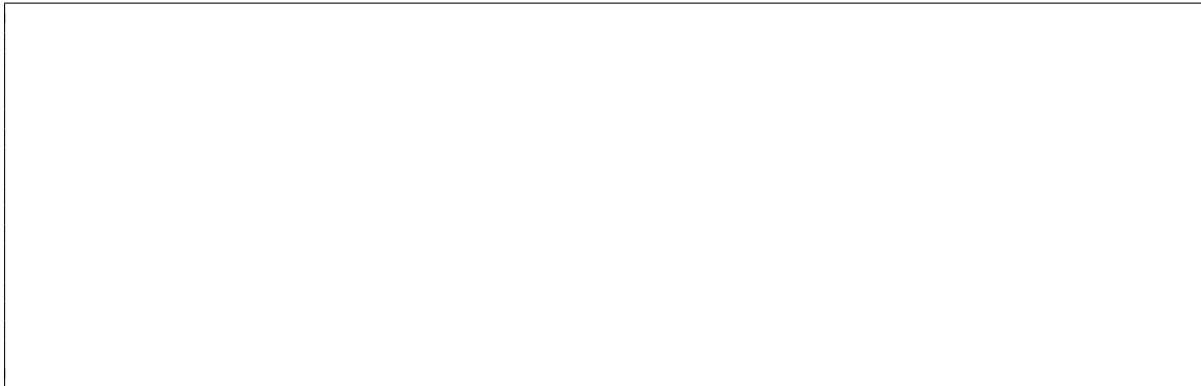
- 1) une bobine à refendre est montée sur le dérouleur ;
- 2) les informations de la bobine sont extraites de la base de donnée ;
- 3) le dérouleur démarre en petite vitesse ;
- 4) le refendeur pince la tôle ;
- 5) le système d'asservissement de l'entraîneur est mis en marche ;
- 6) l'enrouleur démarre en petite vitesse ;
- 7) la feuille d'acier déroulée est maintenue tendue en position horizontale entre le pinceur et l'entraîneur, la refendeuse taille la feuille d'acier à la largeur souhaitée, la feuille retaillée passe par la fosse à boucle (dans cette zone tampon la feuille n'est plus sous tension). Dans la zone tampon, tant que le déroulage n'est pas terminé :
  - le dérouleur se met en grande vitesse ;
  - l'enrouleur accélère si la fosse est pleine et ralentit si la fosse n'est pas pleine.
- 8) A la fin de l'enroulage de la bobine, les informations sont mises à jour dans la base de données.

Remarque : Au niveau de l'entraîneur, la feuille a une vitesse linéaire supérieure à celle en sortie du dérouleur afin de compenser le retard dû à l'arrêt pour le cisailage. Les fosses à boucle servent de tampon.

Document à consulter : « Annexe 3 : ».

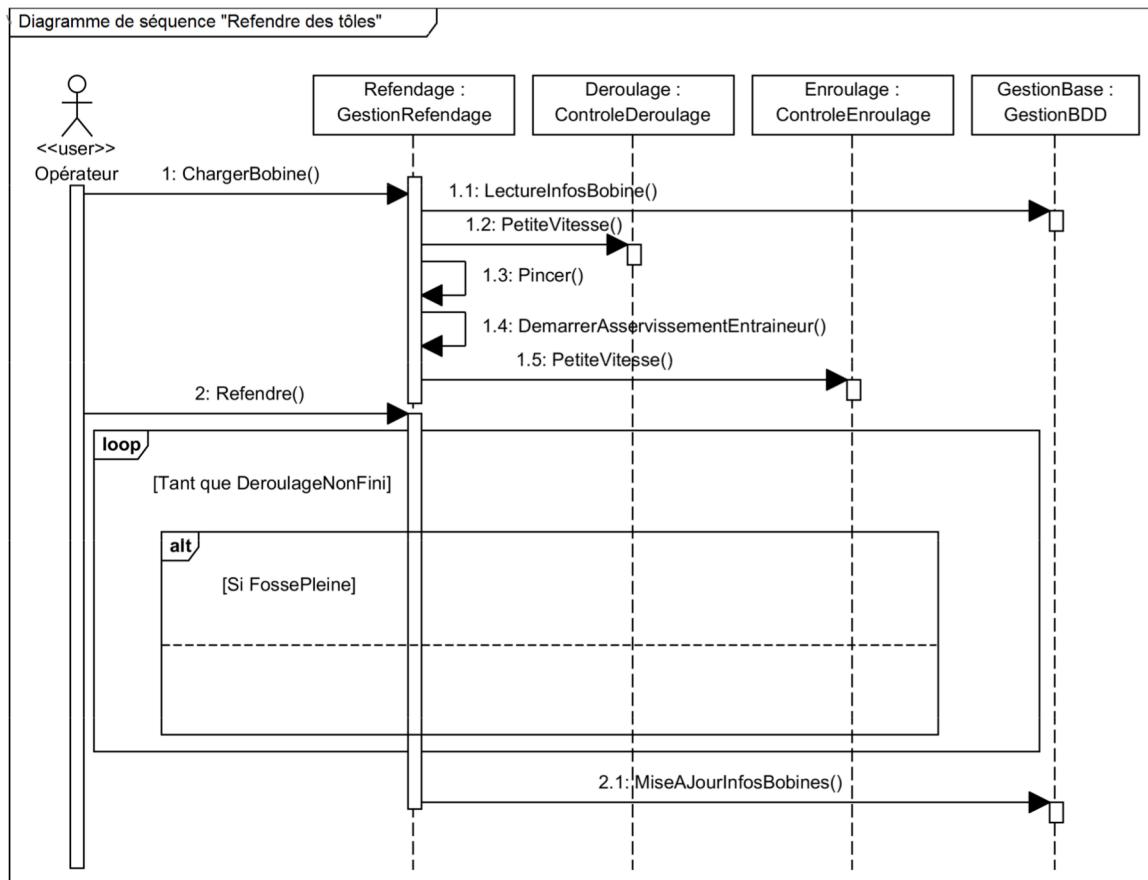
**Question 1** (2 points)

Expliquer les termes « extend » et « include » utilisés dans le diagramme des cas d'utilisation (figure 10)



**Question 2** (2 points)

A partir du scénario du processus de refendage ci-dessus, et de l'extrait du package « Découpage » de la figure 11, compléter le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Refendre des tôles ».



## A..4 Étude des classes du système

Le système regroupant de multiples classes, elles ont été ordonnées à l'aide de packages. Les classes issues des diagrammes de séquences des processus de refendage et de cisaillage sont regroupées dans un package nommé « *Découpage* ».

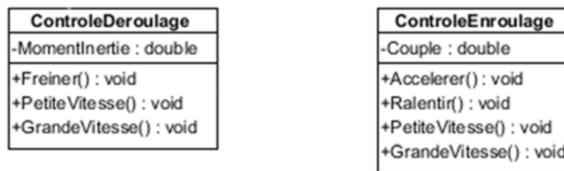


Figure 11 Extrait du package « *Découpage* »

### Question 3 (2 points)

Dans le package « *Découpage* » du diagramme de classes (annexe 3 et figure 11), on remarque que les classes **ControleEnroulage** et **ControleDeroulage** ont deux méthodes communes. Proposer une solution utilisée en P.O.O pour éviter cette redondance.

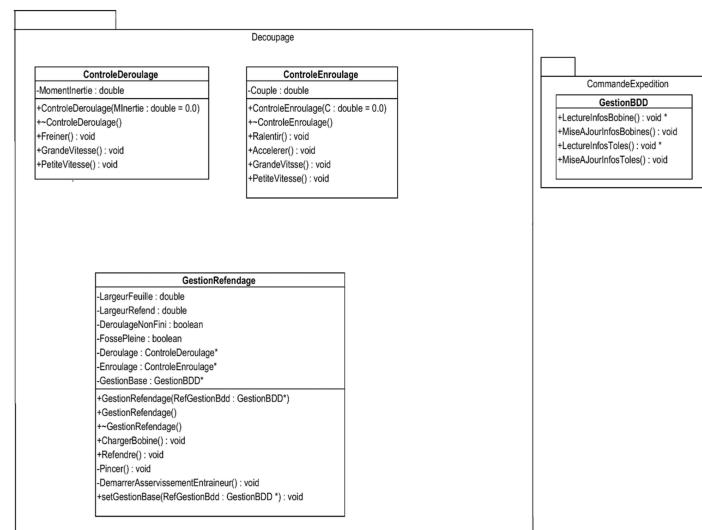
Le constructeur de la classe **GestionRendage** est le suivant :

```

GestionRendage::GestionRefendage(GestionBDD *RefGestionBDD)
{
    GestionBase = RefGestionBDD;
    Deroulage = new ControleDeroulage();
    Enroulage = new ControleEnroulage();
}
  
```

### Question 4 (6 points)

Compléter l'extrait du diagramme de classes en faisant apparaître les liaison et les cardinalités entre la classe **GestionRefendage** et les classes **ControleDeroulage** et **ControleEnroulage** ainsi que la liaison et les cardinalités entre la classe **GestionRefendage** et la classe **GestionBDD**.



**Question 5** (4 points)

Proposer une déclaration en C++ de la classe `GestionRefendage` du package « *Découpage* » représentée ci-après (`gestionrefendage.h`).

<b>GestionRefendage</b>	
-LargeurFeuille : double	
-LargeurRefend : double	
-DeroulageNonFini : boolean	
-FossePleine : boolean	
-Deroulage : ControleDeroulage*	
-Enroulage : ControleEnroulage*	
-GestionBase : GestionBDD*	
+GestionRefendage(RefGestionBdd : GestionBDD*)	
+GestionRefendage()	
+~GestionRefendage()	
+ChargerBobine() : void	
+Refendre() : void	
-Pincer() : void	
-DemarrerAsservissementEntraineur() : void	

Figure 12: classe `GestionRefendage` du package `Découpage`.

**Question 6** (4 points)

A partir du diagramme de séquence du processus de refendage traité à la question ci-dessus, proposer la définition en C++ de la méthode `ChargerBobine()` de la classe `GestionRefendage` du package « *Découpage* » (`gestionrefendage.cpp`).

## A..5 Annexe 3

### Annexe 3 : Diagramme de classes partiel du système

