

# Plan de cours

Titre du cours : **Gestion de maintenance 2**

Numéro du cours : **241-645-SH**

Professeur (s) : **Christian Martin**

Local 2-42-122

Communications individuelles par Mio

Communications au groupe par Léa

Session : **Hiver 2022**

Durée : **60 heures (2-2-2) (2 unités)**

Préalable à : **Aucun**

Groupes : **02326**

Préalable : **Gestion de maintenance 1 (241-553-SH)**

PVC : **Teams** (PVC=Plateforme de Visioconférence)

ENA : **MOODLE** (ENA= Environnement Numérique d'Apprentissage)

Révision : **Janvier 2022**

Par : **Christian Martin**

## 1. Notes préliminaires

La fonction maintenance devient de plus en plus importante au sein de l'entreprise. L'optimisation de la production devient essentielle. Dans ce contexte, la maintenance corrective perd progressivement de l'importance au profit de la maintenance préventive, de la maintenance prédictive et de la maintenance productive totale (TPM).

Les techniciens de la maintenance industrielle sont appelés à effectuer de plus en plus de maintenance préventive et prédictive. Ils doivent être autonomes et assumer plus de responsabilités qu'auparavant. Le travail en équipe et la participation à des cercles de qualité prennent également de l'importance dans la tâche du technicien en maintenance industrielle. Certaines entreprises intègrent même les techniques de résolutions de problèmes qui font appel au travail en équipe.

Les machineries industrielles sont de plus en plus sophistiquées en termes de gestion de la maintenance, Certaines s'auto entretiennent. Elles sont munies de capteurs qui donnent en temps réel leur état de fonctionnement et elles se lubrifient automatiquement. D'autres possèdent des capteurs qui fournissent des données sur les vibrations et les températures.

Ces changements technologiques ont un impact sur la fonction de travail du technicien en maintenance industrielle. L'informatique est omniprésente en maintenance et on l'utilise aussi pour mieux gérer la maintenance dans son ensemble.

Le cours gestion de maintenance 2 est la continuité du premier portant le même nom. Ce cours va donc explorer différentes stratégies et outils de gestion pouvant être appliqués ou adaptés aux milieux industriels dans lesquels l'étudiant sera appelé à évoluer.

## 2. Objectif du cours

Compétence	Contexte de réalisation
0247 - Coordonner et contrôler la mise en œuvre d'activités de maintenance industrielle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À partir :               <ul style="list-style-type: none"> <li>– de programmes de maintenance corrective, préventive et prévisionnelle;</li> <li>– des normes en vigueur.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide :               <ul style="list-style-type: none"> <li>– de manuels de maintenance;</li> <li>– d'historiques et de dossiers relatifs à l'équipement;</li> <li>– de la documentation technique relative aux programmes;</li> <li>– d'instruments de mesure;</li> <li>– de fiches signalétiques de produits;</li> <li>– d'un poste de travail informatisé, connecté à Internet;</li> <li>– de logiciels utilisés en maintenance industrielle.</li> </ul> </li> </ul>

Éléments de compétences	Critères de performances	Contenu–activités d'apprentissage
1 Analyser les programmes de maintenance.  (5 heures)	1.1 Distinction juste des éléments de maintenance corrective, préventive et prévisionnelle. 1.2 Analyse méthodique : du calendrier principal; des bons de travail; des fiches de contrôle; des données techniques; de l'historique et des dossiers relatifs à l'équipement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La communication en gestion</li> </ul>
2 Préparer les travaux de maintenance de ronde et de maintenance préventive et prévisionnelle.  (10 heures)	2.1 Respect du calendrier principal. 2.2 Détermination juste des horaires en fonction de la disponibilité des ressources. 2.3 Choix judicieux : des outils; des instruments de mesure; de l'équipement de protection individuelle. 2.4 Organisation appropriée des aires de travail pour l'exécution des activités. 2.5 Préparation conforme aux bons de travail et aux fiches de contrôle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rédaction de :</li> <li>• Route de maintenance</li> <li>• Procédure de maintenance : plan de sécurité de maintenance, cadenassage</li> </ul>

<p>3 Préparer une intervention corrective.</p> <p>(10 heures)</p>	<p>3.1 Diagnostic précis sur la nature et les causes de défauts.</p> <p>3.2 Analyse juste des conditions d'utilisation et du rendement escompté.</p> <p>3.3 Évaluation minutieuse de l'état des composants.</p> <p>3.4 Choix judicieux : des mesures correctives; des appareils de vérification; des ressources humaines et matérielles. Détermination juste des risques associés au travail et à la manipulation des matières dangereuses.</p> <p>3.5 Estimation juste des coûts de main-d'œuvre et de matériel.</p> <p>3.6 Détermination juste des priorités.</p> <p>3.7 Rédaction de bons de travail correctif complets, clairs et bien adaptés à la situation.</p> <p>3.8 Organisation appropriée des aires de travail en prévision de l'intervention.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de diagnostics et leur application</li> <li>• Méthodes d'estimation,</li> <li>• La codification en maintenance</li> <li>• Distinction entre la notion de priorité et d'urgence</li> </ul>
<p>4 Produire les documents techniques relatifs au programme.</p> <p>(5 heures)</p>	<p>4.1 Relevé exhaustif des spécifications, du rendement et de la fréquence d'utilisation de l'équipement. Clarté, précision et exhaustivité : des fiches techniques; des bons de travail; du calendrier principal; des fiches de contrôle. Exploitation efficace du logiciel de maintenance. Rédaction claire des consignes de maintenance. Détermination juste des intervalles de contrôle. Documentation technique adaptée aux besoins et aux contraintes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les plans de sécurité</li> <li>• Procédure d'action de maintenance</li> <li>• Le liste du matériel requis</li> </ul> <p>Les fiches techniques;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bons de travail;</li> <li>• Le calendrier maître;</li> <li>• Les fiches de contrôle</li> </ul>
<p>5 Contrôler les activités.</p> <p>(10 heures)</p>	<p>5.1. Mise à l'essai sécuritaire de l'équipement.</p> <p>5.2. Vérification minutieuse des paramètres de fonctionnement.</p> <p>5.3. Fermeture appropriée des bons de travail.</p> <p>5.4. Fiches de contrôle dûment remplies.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le suivi des actions de maintenance</li> </ul>
<p>6 Contrôler les stocks.</p> <p>(5 heures)</p>	<p>6.1. Choix judicieux des pièces de remplacement et des fournisseurs.</p> <p>6.2. Utilisation appropriée d'un logiciel de contrôle des stocks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestion des stocks</li> <li>• Quantité économique de commandes</li> <li>• Point de commande</li> <li>• Modèle à intervalle fixe à quantité fixe</li> </ul>

<p>7 <i>Mesurer l'efficacité des activités de maintenance.</i></p> <p>(10 heures)</p>	<p>7.1. Compilation informatisée minutieuse des bons de travail et des fiches de contrôle dûment remplies.</p> <p>7.2. Analyse judicieuse :</p> <p>7.3. des défaillances et du comportement du matériel;</p> <p>7.4. des statistiques relatives à la fiabilité de l'équipement et aux activités de maintenance;</p> <p>7.5. des indicateurs de performance.</p> <p>7.6. Détermination juste :</p> <p style="padding-left: 40px;">des moyens d'optimisation de la maintenance;</p> <p style="padding-left: 40px;">de la durée de vie de l'équipement;</p> <p style="padding-left: 40px;">des coûts de possession du matériel;</p> <p style="padding-left: 40px;">de l'équipement à remplacer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les indicateurs en maintenance</li> <li>• La fiabilité en maintenance</li> <li>• Les modèles probabilistes</li> <li>• L'estimation du cycle de vie</li> <li>• Les fréquences économiques</li> </ul>
<p>8 <i>Rédiger un rapport.</i></p> <p>(5 heures)</p>	<p>8.1. Respect des normes et des spécifications.</p> <p>8.2. Choix approprié de l'information.</p> <p>8.3. Pertinence des recommandations ayant trait à la mise à jour des programmes.</p> <p>8.4. Présentation soignée et rigoureuse de l'information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les rapports de maintenance</li> </ul>

### 3. Contenu du cours et échancier

Sem.	Éléments de compétences	Contenu, activités d'apprentissage
1	Analyser les programmes de maintenance	Suite du travail de session de gestion de maintenance I, avec l'intégration du concept de gestion des actifs, en conformité avec la norme ISO 55000
2	Préparer une intervention corrective <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimation juste des coûts de main-d'œuvre et de matériel.</li> <li>✓ Choix judicieux des ressources humaines et matérielles.</li> </ul>	Gestion des ressources humaines, informatiques et financières, avec les données générées.
3-4	Produire les documents techniques relatifs au programme	Mise en service du programme de maintenance préventive dans la GMAO; Rôle et responsabilités; La documentation; L'inventaire du parc d'équipements; Criticité des équipements; Les informations techniques (dossier machine); Gestion des stocks.
5-6-7	Préparer les travaux de maintenance de ronde et de maintenance préventive et prévisionnelle	Utilisation du logiciel de GMAO pour la création de différents types de gabarits d'entretien : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fiches d'entretien, routes d'entretien, le calendrier maître;</li> <li>✓ Les techniques de maintenance préventive.</li> </ul> Intégrer les différentes activités de maintenance (correctif, préventif, stocks) dans un tout cohérent pour l'aligner avec les stratégies de l'entreprise. Exercice synthèse; Révision
8		Examen intra
9	Contrôler les activités	Retour sur l'examen La saisie des travaux de maintenance; L'analyse de travaux complétés;

<b>10-11-12</b>	Mesurer l'efficacité des activités de maintenance	Le suivi des indicateurs et la maintenance de fiabilité : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité (FMDS);</li> <li>✓ Courbe de fiabilité</li> <li>✓ Maintien d'actifs</li> <li>✓ Planification des travaux</li> </ul> Exercice synthèse
<b>13</b>	Rédiger un rapport	Travail de session Révision
<b>14</b>	Étude et encadrement	s.o.
<b>15</b>		Examen final

\*\*\*Note : les activités d'apprentissage peuvent bouger légèrement dans le temps mais les évaluations sommatives sont quant à elles fixes.

\*\*\*Note : les activités d'apprentissage sont diffusées en mode présentiel et pourraient être diffusées à distance selon les directives.

## 4. Approche méthodologique et activités pédagogiques

De façon générale, la théorie se donne au début du cours permettant à l'étudiant de saisir la matière. Ensuite, la théorie acquise est appliquée dans des exercices et des travaux pratiques ou la contextualisation industrielle est préconisée. La plupart des exercices sont individuels et les travaux pratiques se font par équipe. L'ordinateur sera abondamment employé comme outil de travail.

Dans ce cours, on évaluera chez l'étudiant, la capacité à :

- Apprendre de façon autonome ;
- Porter un jugement correct ;
- Planifier et organiser son travail et son temps en fonction des délais fixés ;
- Comprendre et mettre en application toute directive relative à son travail ;
- Travailler efficacement (exactitude, rigueur, qualité, rapidité) ;
- Communiquer oralement et par écrit en français.

## 5. Plan d'évaluation

### Évaluation formative

Des travaux en classe sont effectués à l'aide de documents de référence et de l'assistance du professeur. Ces travaux servent de base à la réalisation d'exercices notés.

### Évaluation sommative

L'évaluation sommative se fera en fonction des objectifs du cours. Les points seront répartis de la façon suivante :

Activités d'évaluation	Semaines	%
Examen Intra	8	30
Examen final	15	30
Travaux et exercices		10
Projet de session	14	30
Attitude (Évaluation du professeur)		-5

**Pour un total : 100%**

### Critères d'évaluation

Les évaluations tiendront comptes des critères suivants :

- Respect des consignes et demandes 20%
- Précision et exactitude des réponses 75%
- Maîtrise du français 5%

## 6. Modalités d'encadrement

Un retour sur la matière vue sera fait au début de chaque cours et une rétroaction est prévue le dernier cours précédant un examen.

Tout étudiant peut demander une rencontre avec le professeur via MIO, pour revoir une section de la matière non maîtrisée.

En cas d'urgence, les cours pourront être réalisés à distance avec les plateformes spécifiées en page titre.

## 7. Matériel didactique et médiagraphie

### Volumes obligatoires :

- Les notes de cours sont sous la forme électronique sur MOODLE

### Volumes de références :

- Boucly, Francis, *Le management de la maintenance*, AFNOR gestion, Paris 1987.
- Monchy, F, *La fonction maintenance, formation à la gestion de la maintenance industrielle*, Masson, Collection technologies, Paris, 1995.
- *Comment réussir votre maintenance*, AFNOR, Paris 1986.
- Higgins, Lindley, *Maintenance Engineering Handbook, Fifth Edition*, McGraw-Hill, 1995.
- Savard, J.C., *La TPM à l'intention des opérateurs*, Collection Qualité, Productivity Presse, Portland, ISBN 2-9804454-1-X.
- Nakajima, Seiichi, *La Maintenance Productive Totale (TPM), Mise en oeuvre*, Japan Institute of Plant Maintenance, Tokyo, 1986, traduction, AFNOR gestion, Paris, 1989.

## 8. Rétroaction

Les travaux seront corrigés et revus en classe pour permettre aux étudiants de cibler les éléments nécessitant une attention particulière dans leur cheminement.

## 9. Règles et procédures départementales

### Règles de fonctionnement en classe

Pour le fonctionnement au laboratoire des machines-outils, voir la réglementation départementale que vous avez déjà reçue en première session et disponible sur LÉA.

- La présence à tous les cours est nécessaire pour la bonne compréhension et le succès du cours. Le professeur ne portera pas assistance aux étudiants(es) absents(es) sans raison valable.
- L'esprit d'entraide est encouragé lors de la réalisation des travaux ou exercices dirigés, sans toutefois déranger le groupe.
- Les travaux non remis sont équivalents à zéro. En cas de force majeure, lorsque vous prévoyez un retard dans la remise d'un travail, prendre les arrangements nécessaires avec votre professeur avant la date de remise.
- Le professeur est responsable d'assurer les conditions d'apprentissage optimums à tous les élèves de la classe et peut (ou doit) intervenir lorsque certains cas n'assurent plus ces conditions.

**SÉCURITÉ** : Le port des lunettes et des souliers de sécurité est **OBLIGATOIRE** partout dans l'atelier.

### Politique linguistique

Les enseignants du département des Techniques de génie mécanique et de Technologie de la maintenance industrielle reconnaissent l'importance des habiletés langagières (lire, écrire et parler) dans les cours de la formation spécifique des deux programmes.

C'est pourquoi une évaluation sommative de la langue française s'applique aux productions écrites et orales dans lesquelles les compétences langagières sont sollicitées de manière significative.

Ainsi, la note totale d'un travail écrit inclut un 10% alloué pour l'évaluation de la qualité du français. Une présentation orale en prévoit jusqu'à 30%.

Les critères englobent

- La qualité de la syntaxe (fonction et disposition des mots dans la phrase, ponctuation, etc.);
- La justesse du vocabulaire, de l'orthographe d'usage et de l'orthographe grammaticale (accords, conjugaison, etc.).

L'enseignant fixe lui-même les modalités de ces évaluations.

Au quotidien, dans la classe, étudiants et enseignants se doivent de signaler mutuellement les accros à la langue dans un esprit de respect du code linguistique et de souci d'une communication efficiente.

### **Politique de présence**

Tous les étudiant(e)s reconnaissent que leur présence et leur participation active aux cours et autres activités d'apprentissage favorisent la qualité des apprentissages et l'obtention de résultats d'évaluation satisfaisants. À cette fin, ils assistent à leurs cours avec assiduité. De plus, ils évitent les comportements et attitudes qui perturbent le déroulement des activités. (Règlement 10.1.1 de la P.I.E.A.)

### **Politique concernant les examens, contrôles et travaux**

Tout plagiat, tentative de plagiat ou autre forme de tricherie, entraîne la note de zéro (0) pour le travail, le contrôle ou l'examen en question, pour toutes les personnes concernées. (Règlement 4.7 de la P.I.E.A.)

Les étudiants et étudiantes se présentent aux épreuves d'évaluation aux dates prévues. En cas de force majeure, il est de la responsabilité de l'étudiant, de justifier son absence auprès du professeur. L'étudiant convient des modalités de reprise de l'épreuve avec le professeur concerné. (Règlement 10.1.3 de la P.I.E.A.)

### **Politique concernant internet et les jeux :**

L'utilisation de jeux et Internet pour des fins non pédagogique, est formellement interdite durant toutes les heures du cours y compris durant les pauses. Tout étudiant qui contrevient à cette règle, sera expulsé du laboratoire. Il est défendu de modifier la structure des ordinateurs dans laboratoires (installation de logiciel, de fond d'écran)

### **Code d'éthique de l'enseignement à distance**

1. Caméra ouverte et micro fermé  
Afin d'assurer un enseignement dynamique et participatif pour vos enseignantes, vos enseignants et vos collègues de classe, veuillez allumer votre caméra et éteindre votre micro.
2. Tenue appropriée  
Pour le respect de vos collègues et de vos enseignantes et enseignants, veuillez-vous présenter devant la caméra, vêtu d'une tenue appropriée comme vous le feriez en classe.
3. Ponctualité et respect des échéances  
Comme c'est le cas lors de la classe en présence, la rigueur et le respect des échéances sont très importants. Vous devez vous présenter à l'heure à vos cours et remettre vos travaux au moment demandé.
4. Respect des directives  
Lors de l'enseignement à distance, les directives doivent être respectées comme c'est le cas en présence. N'hésitez pas à demander des précisions si ces directives ne sont pas claires pour vous.
5. Participation active  
Afin de permettre un climat agréable au sein de votre groupe, nous vous demandons de manifester une participation active par prise de parole au micro, en l'activant pour l'occasion et en levant la main préalablement, ou par écrit dans le fil de conversation.
6. Plagiat interdit

Comme indiqué dans l'article 4.9 de la PIEA, il est strictement interdit de plagier, quelle qu'en soit la forme, même lorsque l'enseignement est fait à distance. **Formation SIMDUT**

Conformément au Règlement sur l'information concernant les produits dangereux, une formation sur les matières dangereuses est désormais obligatoire pour tous les étudiants et toutes les étudiantes qui effectueront des travaux et activités impliquant des matières dangereuses. Au plus tard à la 3<sup>e</sup> semaine du calendrier scolaire de chaque session, tous les étudiantes et étudiants devront obligatoirement fournir une preuve de réussite de la formation SIMDUT valide pour participer à des laboratoires ou des ateliers de travaux pratiques prévus dans ce présent cours, car des matières dangereuses seront utilisées et manipulées. Une personne qui ne pourrait fournir ce certificat pour une quelconque raison se verra automatiquement refuser l'accès au local pour ces travaux ou activités. L'attestation SIMDUT est valide pour une période d'un an.

Lien vers la formation SIMDUT:

<https://moodle.cegepsherbrooke.qc.ca/> , cliquer sur « SIMDUT ».

Politique relative à la gestion des matières dangereuses :

[https://www.cegepsherbrooke.qc.ca/sites/default/files/politique\\_gestion\\_materies\\_dangereuses\\_mai2021.pdf](https://www.cegepsherbrooke.qc.ca/sites/default/files/politique_gestion_materies_dangereuses_mai2021.pdf)