

---

# Norme internationale



# 8152

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Engins de terrassement — Emploi et entretien — Méthode de formation des mécaniciens

*Earth-moving machinery — Operation and maintenance — Training of mechanics*

Première édition — 1984-09-01

**ITeH STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 8152:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/417ab449-96a7-4399-bc8e-ead5dcdbc13/iso-8152-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/417ab449-96a7-4399-bc8e-ead5dcdbc13/iso-8152-1984>

---

CDU 621.878/.879.004.2

Réf. n° : ISO 8152-1984 (F)

Descripteurs : matériel de terrassement, opérateur (personnel), formation.

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8152 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 127, *Engins de terrassement*.

[ISO 8152:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/417ab449-96a7-4399-bc8e-ead5dcdbc13/iso-8152-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/417ab449-96a7-4399-bc8e-ead5dcdbc13/iso-8152-1984>

# Engins de terrassement — Emploi et entretien — Méthode de formation des mécaniciens

## 0 Introduction

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée comme guide pour la formation des mécaniciens. Dans l'élaboration de la présente Norme internationale, il a été considéré que les candidats à la formation possèdent une instruction générale suffisamment solide et spécialement orientée vers la pratique d'atelier et l'utilisation des outils, et qu'ils font preuve d'une maturité suffisante pour tirer profit de la formation.

Lorsqu'on procède à la sélection de personnes susceptibles de suivre cette formation, on ne doit pas tenir compte seulement de leurs capacités intellectuelles mais également de leur résistance physique et mentale, compte tenu que l'entretien des engins est un travail difficile qui exige de l'habileté; en particulier lorsqu'il est effectué dans de mauvaises conditions de chantier, ce travail demande une bonne santé.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale décrit la formation des mécaniciens spécialisés dans les engins de terrassement. Elle ne spécifie pas de méthode permettant d'estimer la qualification ou la compétence, ces facteurs faisant généralement l'objet de pratiques et de réglementations locales et nationales.

La présente Norme internationale n'est pas destinée à remplacer l'une quelconque des réglementations ou des normes nationales en vigueur.

Elle s'applique à tous les engins de terrassement tels qu'ils sont définis dans l'ISO 6165.

## 2 Références

ISO 4510, *Engins de terrassement — Outils pour l'entretien et le réglage.*

ISO 6012, *Engins de terrassement — Instruments pour l'entretien.*

ISO 6165, *Engins de terrassement — Principaux types — Vocabulaire.*

ISO 6750, *Engins de terrassement — Emploi et entretien — Présentation et contenu des manuels techniques.*

## 3 Structure des programmes de formation

### 3.1 Généralités

La durée normale minimale de la formation doit correspondre à la pratique nationale et aux conditions locales, mais elle doit de préférence être d'au moins trois ans, suivie d'une quatrième année facultative lorsque cela est approprié pour une formation plus avancée ou plus spécialisée.

Lorsqu'on décide du contenu de la formation pour un individu ou pour un groupe, il est souvent préférable de décider de la durée de la formation avant d'entreprendre celle-ci, en particulier en ce qui concerne sa nature et son contenu dans le cas où une quatrième année de formation est envisagée.

### 3.2 Sécurité

Pendant toute la formation, il convient d'attirer constamment l'attention sur le fait que l'un des aspects **les plus importants** de l'emploi et de l'entretien des engins est la **sécurité**. Les précautions concernant la sécurité doivent être intégrées dans chaque aspect du cours de formation et celles-ci doivent comprendre

- la connaissance et l'application des réglementations locales et nationales relatives à la sécurité;
- les responsabilités en ce qui concerne les mesures de sécurité, la prévention des accidents, les risques d'incendie et l'hygiène personnelle, ainsi que la nécessité d'utiliser les mains courantes et les garde-corps des engins et les équipements de protection et de sécurité de l'individu pour les yeux, la tête, les oreilles et les pieds;
- les précautions à observer quand les accessoires et les équipements de l'engin sont en fonctionnement, ainsi que le maniement correct et sans risque de tous les outils hydrauliques et pneumatiques, des outils et équipements spéciaux;
- les méthodes de levage à la main ne présentant pas de danger ainsi que l'utilisation des appareils mécaniques et hydrauliques de manutention;
- le maniement et le stockage sans risque des liquides et des solvants (en particulier de ceux qui sont inflammables), y compris les huiles, les carburants et les acides;

- l'emplacement des interrupteurs principaux et les méthodes à suivre pour immobiliser l'engin, pour tous types d'engins de base et leurs équipements;
- les dangers liés aux systèmes à haute pression;
- la méthode permettant de démonter les roues sans danger et l'emploi d'une cage de protection pendant le gonflement des pneus, le gonflage à l'eau, etc.

### 3.3 Périodes de formation

Conformément à 3.1, les périodes de formation décrites ci-dessous ne sont données qu'à titre de modèle, et la durée réelle doit être choisie de manière qu'elle soit en conformité avec la pratique nationale et les conditions locales.

#### 3.3.1 Sélection et période d'essai

On devrait procéder à une sélection parmi des candidats ayant reçu une instruction générale sérieuse et ayant la pratique de l'usage élémentaire des outils à main. Les connaissances théoriques acquises au cours de leurs études doivent être suffisantes pour leur permettre de suivre la formation technique inhérente à ce cours de formation. Les trois premiers mois de la première année de formation doivent, dans la mesure du possible, être considérés comme constituant une période d'essai.

#### 3.3.2 Formation de base (durée proposée: une année) (voir chapitre 4)

La formation de base devrait comprendre l'emploi des outils à main ainsi que des machines-outils simples qui sont utilisés pour les besoins de la maintenance et de l'entretien, la métrologie élémentaire ainsi que l'interprétation des croquis simples.

#### 3.3.3 Formation générale (durée proposée: deux années) (voir chapitre 5)

C'est au cours de cette période que la formation générale principale est donnée et celle-ci devrait comprendre un enseignement plus avancé nécessaire à l'emploi des machines, à l'entretien régulier, aux réparations et à la maintenance de routine sur chantier pour les groupes d'engins de terrassement. Un enseignement sur l'établissement de rapports simples, le dessin, etc., devrait également être donné.

#### 3.3.4 Formation avancée facultative (durée proposée: une année) (voir chapitre 6)

Cette période facultative de formation supplémentaire ne devrait être entreprise qu'après avoir suivi avec succès les périodes de formation de base et de formation générale. Elle devrait fournir une formation plus détaillée et plus avancée sur un ou plusieurs groupes d'engins de manière à améliorer l'aptitude et le niveau de connaissance de la personne formée, afin qu'elle puisse être capable d'effectuer des réparations importantes à l'atelier et sur le chantier ainsi que des révisions. Lorsqu'on sait qu'un individu en formation qui entreprend une période de formation générale a l'intention d'entreprendre une période de formation avancée et qu'il en est capable, il peut être opportun d'orienter sa formation générale en conséquence.

### 3.3.5 Développement ultérieur de la carrière et cours de perfectionnement (voir chapitre 7)

Le développement ultérieur des aptitudes pour la maintenance ne peut être obtenu qu'avec l'expérience acquise en travaillant dans les conditions normales de chantier et sous une surveillance adéquate. Ceci constitue un processus continu et, dans la plupart des expériences de formation, cela est nécessairement le cas. La présente Norme internationale ne comprend pas de programme spécifique étant donné que celui-ci doit dépendre des conditions et des exigences locales. De plus, le personnel de maintenance devrait, au cours de sa vie professionnelle, avoir à sa disposition des cours spécialisés sur la base d'un «module» (voir chapitre 7).

### 3.4 Méthode et lieu de formation

Les types d'ateliers auxquels il est fait référence dans la présente Norme internationale sont les suivants:

a) atelier de formation, destiné uniquement à la formation de base dans les techniques élémentaires et permettant au candidat de tirer le meilleur profit en travaillant dans un atelier opérationnel normal;

b) atelier de dépôt (ou de réparation), installé de manière permanente pour l'exécution des réparations importantes et l'entretien des engins et servant de base de soutien pour un certain nombre de chantiers indépendants;

c) atelier de maintenance sur chantier, installé sur un chantier opérationnel et prévu pour fournir l'entretien sur le chantier et les moyens de réparation de secours adaptés au type des opérations effectuées sur ce chantier. Sur les chantiers de longue durée, les moyens offerts par ces ateliers peuvent être comparés à ceux d'un atelier de dépôt.

Chaque fois que cela est possible, la totalité ou une partie importante du programme de formation de la première année doit être effectuée dans un atelier de formation reconnu. Lorsque cela n'est pas possible, la formation doit être entreprise dans un atelier de dépôt ou dans un atelier de maintenance sur chantier approprié, sous le contrôle direct de surveillants de formation reconnus.

La formation au-delà de la première année doit normalement être effectuée sur chantier ou dans un atelier de réparation.

La formation technique doit être dispensée et coordonnée par un collège ou une école technique reconnu(e), la participation correspondant de préférence à au moins 40 jours de travail par an pour chaque année du cours (bien que non nécessaire au cours de la quatrième année facultative).

## 4 Formation de base — Première année (ou selon les besoins)

L'objet de la formation au cours de la première année est d'initier le candidat à l'industrie, avec une référence particulière à la mécanique des engins pour le familiariser avec les problèmes de base et développer son intérêt à poursuivre avec profit les années suivantes de la formation. Le contenu de la formation doit être convenablement équilibré entre les cours/dé-

monstrations et les travaux pratiques, qui peuvent être effectués dans un établissement d'enseignement ou, sous surveillance appropriée, dans un atelier de dépôt ou un atelier de maintenance sur chantier. La présente Norme internationale ne précise ni les méthodes réelles ni les moyens de formation qui doivent être utilisés, étant donné que les conditions locales et l'équipement disponible sont différents.

Les trois premiers mois de formation (et dans le cas où cela est possible une période plus longue) doivent normalement être considérés comme constituant une période d'essai permettant de déterminer l'aptitude du candidat à un emploi dans l'entretien des engins de terrassement.

Cette formation doit traiter des aspects définis ci-après, leur ordre d'énumération ne correspondant ni à l'ordre d'importance ni à l'ordre chronologique.

#### 4.1 Sécurité pendant l'entretien

Les méthodes ne présentant pas de danger et la prévention des accidents doivent constituer la caractéristique constante de tout l'enseignement. Cet enseignement doit souligner non seulement l'importance du concept de sécurité au cours de l'opération même d'entretien, mais aussi l'importance de la bonne réalisation de cette opération d'entretien pour garantir la sécurité de l'engin au moment même de son fonctionnement.

On doit veiller tout particulièrement à vaincre certaines habitudes prises lors de la formation initiale. On doit souligner l'importance des divers manuels des engins, en particulier de ceux concernant l'entretien et l'emploi, qui contiennent des données et des instructions de sécurité, et l'on doit attirer l'attention sur les symboles de sécurité figurant sur l'engin, en particulier lorsque des Normes internationales et/ou des symboles reconnus sont utilisés. On doit expliquer très clairement l'importance du bon entretien de tous les dispositifs de sécurité et des avertisseurs visuels et sonores, de manière qu'ils fonctionnent efficacement à tout moment.

#### 4.2 Familiarisation avec les engins

La personne recevant la formation doit acquérir une connaissance générale de la gamme la plus large des types d'engins, de leurs possibilités et limites d'utilisation (voir ISO 6165). Elle doit également être familiarisée avec l'emploi des engins en ce qui concerne les conditions d'entretien et doit observer des mécaniciens qualifiés en train de travailler. On doit également lui remettre le manuel de l'opérateur (voir ISO 6750).

#### 4.3 Principe des mécanismes de base

Un enseignement élémentaire portant sur le fonctionnement des mécanismes de base, tels que les moteurs, les transmissions, les systèmes de direction, les systèmes de refroidissement et les systèmes hydrauliques, etc., doit être donné dès que possible, de manière que la personne recevant la formation soit en mesure de comprendre la signification de l'enseignement sur la maintenance et l'entretien qu'elle recevra au cours de la première année de formation.

#### 4.4 Entretien des engins

Un enseignement complet doit être donné et une expérience appropriée doit être acquise en ce qui concerne l'entretien général des engins. On doit s'attacher, en particulier, à l'emploi des types courants de dispositifs et d'outils de graissage (voir ISO 4510), ainsi que des outils ou appareils spéciaux fournis par le fabricant.

La personne recevant la formation doit être tout à fait familiarisée avec

- les techniques et les procédures d'entretien;
- le fonctionnement de l'engin;
- les programmes et les rapports d'entretien;
- les schémas de graissage;
- l'emploi des manuels d'entretien et de graissage (voir ISO 6750);
- les techniques correctes et sans danger à utiliser pour l'entretien et en vue d'assurer un bon fonctionnement ultérieur de l'engin afin qu'il ne se produise pas d'accident; la personne doit, par exemple, utiliser avec le plus grand soin les solvants inflammables, tels que les fluides de nettoyage, etc., et connaître le danger de souder sur ou à proximité soit de récipients ou de canalisations contenant de l'huile, soit de surfaces enduites de graisse.

Des exemples particuliers des conséquences d'un entretien mauvais ou inadéquat doivent être donnés.

#### 4.5 Connaissances de base des matériaux

Un enseignement doit être donné sur les propriétés des matériaux courants utilisés dans les engins de terrassement, telles que leur composition et leur masse volumique.

#### 4.6 Ajustage et soudage de base

Un enseignement doit être donné sur l'emploi des outils à main qui ne sont pas familiers à la personne recevant la formation, par exemple limes, marteaux, ciseaux, scies, grattoirs, forets, alésoirs, tarauds et matrices (voir également ISO 4510 en ce qui concerne certains outils courants d'entretien).

Un enseignement élémentaire des principes et de la pratique du soudage au gaz et du soudage électrique de l'acier doux ainsi que de la soudure et du brasage doit être prévu, et il doit comprendre l'exécution de réparations simples de soudure sous surveillance. Des méthodes de travail sans danger doivent être indiquées en soulignant, par exemple, le risque d'explosion lorsqu'on soude des réservoirs de carburant, ainsi que la nécessité de déconnecter les batteries ou autres sources d'énergie avant d'entreprendre tout travail de soudure.

#### 4.7 Dimensions et emploi des instruments de mesure

Un enseignement initial sur l'interprétation des schémas fonctionnels doit être fourni et celui-ci doit être nécessairement suf-

faisant pour permettre à la personne qui suit la formation d'apprendre à utiliser rapidement et avec précision les instruments de mesure couramment employés à l'atelier, en particulier en ce qui concerne

- les micromètres;
- les calibres intérieurs, extérieurs et de profondeur;
- les pieds à coulisse;
- les piges;
- les jauges de compression cylindriques;
- les clés dynamométriques;
- les hydromètres pour le contrôle de la batterie et du réfrigérant;
- d'autres instruments appropriés, y compris ceux dont la liste figure dans l'ISO 6012.

#### 4.8 Emploi de machines-outils simples

Alors qu'il serait probablement impossible d'atteindre un haut degré d'habileté dans le maniement de machines-outils au cours de la première année de formation, des notions suffisantes doivent être données sur l'emploi des perceuses simples, des tours, des fraiseuses, etc., indispensables pour l'entretien des machines.

#### 4.9 Identification et commande des pièces de rechange

La personne recevant la formation doit avoir une bonne connaissance du manuel des pièces de rechange du fabricant (voir ISO 6750) afin de pouvoir identifier et commander les pièces de rechange suivant les besoins. Il faut attirer l'attention sur l'importance de savoir reconnaître si une pièce usée doit être remise à neuf ou remplacée, en signalant en particulier les tolérances. Sur les pièces et les composants, la personne suivant la formation doit disposer de données pour son usage personnel afin d'être en mesure de compléter sa formation.

#### 4.10 Introduction à la réparation des engins

Un enseignement élémentaire initial, généralement sous surveillance, doit être fourni sur la réparation des engins. Le contenu type de cet enseignement est le suivant:

- détermination élémentaire des raisons de réparation (mauvais usage, surcharge ou usure);
- enlèvement et réparation de pneus et de roues, y compris l'emploi de la cage de protection;
- remplacement d'accessoires secondaires, par exemple des ampoules électriques, des avertisseurs, des bougies d'allumage, des injecteurs, etc.;
- dégagement des canalisations et des filtres de carburant obstrués;

- examen, ajustement et remplacement, si nécessaire, de tuyaux, courroies et câbles;
- restauration de peinture.

Par ailleurs, chaque fois que cela est possible, la personne qui suit la formation doit travailler comme aide d'une personne expérimentée dans le démontage, le nettoyage et le remplacement des pièces dans des ensembles tels que moteurs, boîtes de vitesses, unités de transmission, etc.

### 5 Formation générale — Deuxième et troisième années (ou selon les besoins)

Cette formation générale doit être échelonnée de manière à compléter les premières connaissances acquises pendant la première année, afin qu'elles atteignent le niveau de l'application pratique sur des machines opérationnelles à la fin de la troisième année de formation. Pour les personnes ayant entrepris une quatrième année de formation, le contenu de l'enseignement peut, avantageusement, être orienté de manière à englober les matières indiquées en 5.3.2. Le contenu type doit comprendre les sujets définis ci-après, dont l'ordre d'énumération ne correspond ni à l'ordre d'importance ni à l'ordre chronologique.

#### 5.1 Sécurité

Pendant toute la durée de la formation générale et de la formation ultérieure, il est essentiel de poursuivre l'enseignement sur la sécurité générale, en particulier sur la sécurité dans les techniques de maintenance et d'entretien.

#### 5.2 Deuxième année de formation

5.2.1 Le programme type est le suivant:

- maintenance et réparation des systèmes simples de carburant;
- maintenance du moteur, par exemple enlèvement d'une culasse, rodage des soupapes, changement des segments de piston, etc.;
- enlèvement, nettoyage et changement de pièces, sans contrôle;
- montage et démontage de l'équipement;
- réparations simples sur la carrosserie, la cabine, etc., y compris utilisation de techniques de soudage et de brasage, etc.;
- détection d'un défaut et réparation simple dans les systèmes électriques, pneumatiques et hydrauliques.

5.2.2 En dehors des travaux pratiques indiqués ci-dessus, on doit enseigner à la personne suivant la formation la méthode de révision des machines en vue de

- déterminer l'importance et la nature des dommages extérieurs ou des défauts, en particulier en ce qui concerne les structures et les pièces supportant les charges;

- réviser le fonctionnement des systèmes (par exemple électrique, hydraulique, aéroulique, etc.);
- vérifier l'état des pneus, tuyaux, câbles, cordages, freins, embrayages, etc.;
- vérifier l'alignement des roues directrices;
- déterminer la cause d'une défaillance (par exemple roulements, etc.) d'après l'état de la pièce défectueuse;
- procéder à une vérification dimensionnelle des pièces par comparaison avec un dessin ou une spécification.

**5.2.3** On doit s'efforcer de fournir à la personne suivant la formation un enseignement valable et lui permettre d'acquérir l'expérience en ce qui concerne

- les règles de sécurité, en particulier pour les travaux à l'atelier tels qu'une mise sur cric correcte, la manière de soutenir des ensembles lourds, les précautions à prendre concernant l'incendie lors du soudage, etc.;
- la lecture et l'interprétation des dessins;
- la rédaction d'un rapport simple, le croquis et la photographie de composants;
- la participation à la réparation d'engins endommagés;
- le diagnostic d'un défaut par le moyen d'appareils de contrôle;
- des exercices d'évaluation du coût de réparations simples, en particulier en vue de comparer les avantages d'une réparation par changement et remise en état d'une pièce par rapport au montage d'une pièce de rechange fournie par le fabricant;
- les propriétés élémentaires des matériaux.

### 5.3 Troisième année de formation

L'objet de la troisième année de formation devrait être de convaincre la personne recevant la formation de la nécessité d'une maintenance préventive planifiée, et devrait être de lui fournir un enseignement sur l'usage des techniques de diagnostic permettant de déterminer la cause des défaillances et sur les problèmes de performance. L'accent devrait être placé sur la maintenance préventive plutôt que sur la maintenance curative. L'individu doit être formé à reconnaître l'importance vitale du rôle qu'il doit jouer. Pendant une grande partie de cette année, il doit faire un travail de routine avec des mécaniciens expérimentés et son travail doit être contrôlé de manière appropriée. Sa formation doit être planifiée de manière qu'il puisse travailler sans surveillance au bout de la troisième année de formation, dans le contexte de la norme établie dans le programme. À la fin de la troisième année, une personne ayant reçu la formation doit être capable de faire fonctionner des engins lui permettant de confirmer (ou d'infirmier) l'efficacité de n'importe quelle réparation. Elle doit également être capable de donner son avis sur les méthodes permettant d'éviter un mauvais usage éventuel des engins sur chantier.

### 5.3.1 Formation pour les personnes n'envisageant pas une quatrième année

Pour les personnes n'envisageant pas une quatrième année de formation, le contenu type de la formation de la troisième année doit être le suivant :

- enlèvement et remplacement d'ensembles importants sélectionnés, par exemple boîtes de vitesses, moteurs, moteurs hydrauliques ou pompes (dans ce contexte, le terme «sélectionné» signifie qu'il n'est pas besoin de procéder à un démontage compliqué pour atteindre les ensembles à remplacer);
- révision d'un système de carburant, comprenant le démontage complet des carburateurs ou de l'injecteur, en passant par la pompe et les filtres jusqu'au réservoir, le remontage et l'essai;
- révision d'un système de refroidissement du moteur;
- révision du système de freinage d'un engin;
- enlèvement et remontage des câbles d'un treuil, des systèmes de poulies, etc.;
- méthode de tenue à jour de rapports de maintenance/entretien et supervision de l'entretien effectué par l'opérateur
- réparation des structures de l'engin.

### 5.3.2 Formation pour les personnes envisageant une quatrième année

Le contenu de 5.3.1 doit être inclus dans la formation mais le niveau de la formation doit être plus élevé, en particulier en ajoutant le contenu type suivant :

- démontage, vérification, remontage et essai d'ensembles importants, y compris les moteurs, les boîtes de vitesses, les chenilles, etc.;
- vérification complète de l'équipement, avec contrôle de sécurité;
- évaluation de la qualité du mécanisme et rédaction d'un rapport;
- construction par fabrication de composants secondaires;
- préparation de croquis cotés à l'échelle et construction de pièces d'après ces croquis, ainsi que d'après d'autres dessins;
- usinage des pièces simples, par exemple nettoyage des tambours de freins, etc.

## 6 Formation avancée facultative — Quatrième année (ou selon les besoins)

La formation pendant cette période est prévue pour former la personne à travailler sans contrôle sur les engins les plus com-

plexes et les plus sophistiqués. De plus, l'aptitude à l'exécution de révisions et à la préparation de rapports résumés doit être développée.

## 6.1 Sécurité

Il faut attirer à nouveau l'attention sur l'enseignement déjà reçu sur les questions de sécurité (voir 3.2, 4.1, 5.1, etc.) et, de plus, la formation doit être concentrée sur le développement ultérieur des compétences dans la vérification et l'évaluation des conditions de travail en ce qui concerne la sécurité, pour tous les engins et appareils (y compris les engins de terrassement et les machines-outils) que la personne recevant la formation est susceptible de rencontrer au cours de ses activités ultérieures.

## 6.2 Programme de la formation

Pendant cette période, la personne recevant la formation est supposée entreprendre le travail sans surveillance, mais le résultat étant contrôlé et une certaine supervision étant nécessaire pour les tâches inhabituelles et les plus complexes. Le contenu type de la formation est le suivant :

- vérification et réparation de mécanismes plus complexes, tels que boîtes de vitesses épicycloïdales ou à embrayages multiples, à condition que les bancs d'essais spéciaux nécessaires, etc., soient disponibles;
- diagnostic des défaillances de l'engin en général, à l'aide des équipements et des techniques les plus évolués;
- utilisation de tous les types de bancs d'essais et d'appareillage en vue de déterminer l'état physique des engins;
- méthodes et techniques de contrôle en service;
- systèmes planifiés de maintenance préventive, y compris la mise en œuvre des programmes et des rapports de maintenance;
- recherche de défauts et dommages accidentels;
- rédaction de rapports et perfectionnement dans la pratique des croquis d'exécution;
- improvisation, y compris des méthodes de réparation par récupération;
- remise en état des engins à la suite d'un accident ou d'une avarie;
- sécurité générale et utilisation des engins dans les opérations de tous les jours, comme spécifié par ailleurs dans la présente Norme internationale;
- utilisation d'équipements électroniques ou autres, selon les besoins, comprenant le diagnostic et la rectification des défauts.

## 7 Évolution ultérieure de la carrière et cours de perfectionnement

Pour permettre à tous les mécaniciens de maintenance de se tenir au courant des techniques en évolution, le programme

d'ensemble de la formation doit inclure la possibilité de suivre des cours relativement courts à n'importe quel moment de leur vie professionnelle. Ces cours devraient être de deux types, le premier correspondant à des cours de perfectionnement destinés à améliorer l'activité existante, et le deuxième destiné à familiariser les mécaniciens avec les nouvelles techniques et les machines au fur et à mesure de leur évolution.

La nature exacte et l'orientation de ces cours ne sont pas précisées dans la présente Norme internationale, étant donné qu'elles dépendront des possibilités locales, mais il est recommandé qu'un programme normalisé soit établi pour chaque matière sur la base d'un «module», de telle manière que le cours puisse être suivi à n'importe quel moment approprié. Dans ce contexte, un cours «module» pourrait consister en un cours (disons d'une durée d'une semaine à six mois) dont le programme normalisé a été établi sur une base modulaire de manière à intégrer la formation reçue auparavant à celle qui est susceptible d'être reçue ultérieurement.

Le contenu de ces cours peut être établi sur un plan régional ou national de manière qu'il puisse être adopté par n'importe quel organisme disposant de moyens appropriés, ou bien de tels cours peuvent être établis par des agences privées. Dans ce type de cours, l'enseignement sera souvent fourni par des constructeurs privés et d'autres entreprises commerciales, en dehors des établissements de formation plus courants.

## 8 Certificat de fin de cours de formation

À la fin du cours, chaque fois que cela est possible, un certificat doit être fourni.

Étant donné que, dans certains pays, il peut déjà exister des types réglementaires de certificats, la présente Norme internationale ne spécifie pas de formulaire mais suggère que les informations suivantes y figurent :

- numéro de série de l'enregistrement du certificat (et identification de l'organisme de formation), s'il y a lieu;
- nom de la personne ayant reçu la formation et autres indications la concernant;
- nature et contenu du cours;
- durée du cours, y compris les dates du début et de la fin de celui-ci;
- signature habilitée.

## 9 Formulaire de contrôle de la formation

Lorsque cela est nécessaire et conformément aux habitudes nationales, l'utilisation d'un formulaire de contrôle de la formation, à l'intérieur de l'organisme de formation, peut être appropriée. Un exemple type de formulaire de contrôle de la formation est donné dans l'annexe.

## Annexe

### Formulaire type de contrôle de la formation — Inventaire des qualifications acquises dans la formation (engins sur roues)

#### A.1 Introduction

Le formulaire de contrôle de la formation constitue un relevé des opérations qu'une personne peut effectuer sans surveillance. La personne chargée du contrôle doit

- a) identifier les qualifications qui doivent figurer dans la description du travail de la personne, en entourant d'un cercle les cases de qualification désirées (rectangles sur le formulaire);
- b) avec la coopération de la personne, indiquer la date de l'année (par exemple 79 pour 1979), dans les cases entourées d'un cercle, pour les aptitudes pour lesquelles elle est déjà suffisamment qualifiée;

- c) planifier la formation pour la personne sur la base des besoins identifiés par des cases entourées d'un cercle mais non datées, en ajoutant la date lorsque la formation est acquise.

Les cases hachurées indiquent des opérations qui ne s'appliquent pas.

#### A.2 Explications

Les opérations indiquées dans le formulaire et qu'une personne peut effectuer sans être surveillée sont définies dans le tableau suivant.

Code de l'opération	Définition
A	Maintenance/contrôle visuel : Utilisation des techniques indiquées dans le manuel de graissage et de maintenance. Rechercher, en même temps, les fuites et les pièces cassées.
B	Nettoyer : Enlever les saletés et autres matériaux d'une pièce.
C	Enlever/installer/remplacer : Déconnecter et enlever. Mettre en place et connecter. Mettre en place des pièces nouvelles, si nécessaire.
D	Démonter/monter/évaluer : Séparer et assembler, y compris analyse des pièces pour une nouvelle utilisation.
E	Remise en état : Réparer et remettre les pièces à neuf.
F	Mesurer/régler/mettre au point : Procéder aux mesurages nécessaires pour évaluer les réglages. Procéder à des réglages, les engins étant arrêtés ou bien en fonctionnement.
G	Essai de diagnostic/essai de performance : Vérifier que les performances sont correctes, y compris en utilisant les instruments et outils prévus pour le diagnostic (si nécessaire) pour vérifier que le fonctionnement est correct.
H	Détection de pannes : Procéder à l'analyse d'une pièce ou d'un système afin de trouver la cause d'une panne ou d'une défaillance.