

---

---

**Industries du pétrole et du gaz naturel —  
Conception et exploitation des systèmes  
de production immergés —**

**Partie 8:  
Véhicules commandés à distance pour  
l'interface avec les matériels immergés**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Petroleum and natural gas industries — Design and operation of  
subsea production systems —*

*Part 8: Remotely Operated Vehicle (ROV) interfaces on subsea  
production systems*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-f5a1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 13628-8:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2002

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2009

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

|   |    |
|---|----|
| Avant-propos.....   | v  |
| Introduction.....   | vi |
| 1 <b>Domaine d'application</b> .....                              | 1  |
| 2 <b>Références normatives</b> .....                              | 1  |
| 3 <b>Termes, définitions et termes abrégés</b> .....              | 1  |
| 3.1 <b>Termes et définitions</b> .....                            | 1  |
| 3.2 <b>Termes abrégés</b> .....                                   | 2  |
| 4 <b>Méthode d'intervention et exigences fonctionnelles</b> ..... | 3  |
| 4.1 <b>Généralités</b> .....                                      | 3  |
| 4.2 <b>Intervention par véhicule commandé à distance</b> .....    | 3  |
| 4.3 <b>Configurations des tâches d'intervention du ROV</b> .....  | 5  |
| 4.4 <b>Conception du système d'installations immergées</b> .....  | 11 |
| 5 <b>Performances de conception</b> .....                         | 15 |
| 5.1 <b>Généralités</b> .....                                      | 15 |
| 5.2 <b>Matériaux</b> .....  | 15 |
| 5.3 <b>Capacité de charge</b> .....                               | 15 |
| 5.4 <b>Force de fonctionnement ou couple</b> .....                | 15 |
| 5.5 <b>Dispositifs de levage</b> .....                            | 15 |
| 5.6 <b>Contrôle de la qualité</b> .....                           | 15 |
| 5.7 <b>Températures nominales</b> .....                           | 16 |
| 5.8 <b>Couleurs et marquage</b> .....                             | 16 |
| 6 <b>Aspects relatifs à la conception</b> .....                   | 16 |
| 6.1 <b>Généralités</b> .....                                      | 16 |
| 6.2 <b>Avant-projet</b> .....                                     | 16 |
| 6.3 <b>Conception détaillée</b> .....                             | 18 |
| 6.4 <b>Caractéristiques de conception souhaitées</b> .....        | 20 |
| 6.5 <b>Caractéristiques de conception non souhaitables</b> .....  | 22 |
| 7 <b>Interfaces du ROV et des systèmes immergés</b> .....         | 24 |
| 8 <b>Considérations opérationnelles</b> .....                     | 27 |
| 9 <b>Systèmes d'indicateur</b> .....                              | 27 |
| 10 <b>Sélection des matériaux</b> .....                           | 28 |
| 10.1 <b>Généralités</b> .....                                     | 28 |
| 10.2 <b>Critères de sélection</b> .....                           | 28 |
| 11 <b>Documentation</b> .....                                     | 29 |
| 11.1 <b>Généralités</b> .....                                     | 29 |
| 11.2 <b>Conception du matériel</b> .....                          | 29 |
| 11.3 <b>Essais</b> .....  | 29 |
| 11.4 <b>Retour d'informations</b> .....                           | 29 |
| 12 <b>Interfaces du ROV</b> .....                                 | 30 |
| 12.1 <b>Généralités</b> .....                                     | 30 |
| 12.2 <b>Stabilisation</b> .....                                   | 30 |
| 12.3 <b>Poignées à utiliser avec des manipulateurs</b> .....      | 36 |
| 12.4 <b>Poignées à utiliser avec des TDU</b> .....                | 38 |
| 12.5 <b>Interface rotative (faible couple)</b> .....              | 39 |
| 12.6 <b>Interface rotative (couple élevé)</b> .....               | 42 |
| 12.7 <b>Interface linéaire (de poussée) — Types A et C</b> .....  | 44 |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 12.8   | Interface linéaire (de poussée) de type B.....   | 46        |
| 12.9   | Amarrage rotatif .....   | 48        |
| 12.10  | Connexion hydraulique de tube de guidage de type A — Pression de service de 69,0 MPa (10 000 psi)..... | 50        |
| 12.11  | Connexion hydraulique du tube de guidage de type B.....  | 51        |
| 12.12  | Coupleur hydraulique rotatif.....  | 54        |
| 12.13  | Interface CCO .....  | 56        |
| 12.14  | Mandrins de levage.....  | 61        |
| 12.15  | Manipulation de la bretelle électrique et hydraulique .....  | 63        |
| <b>Annexe A (informative) Récapitulatif des spécifications des ROV conformes aux classes de fonctionnement .....</b> |  | <b>68</b> |
| <b>Annexe B (informative) Accès .....</b>  |  | <b>69</b> |
| <b>Annexe C (informative) Enveloppes de travail du manipulateur .....</b>  |  | <b>70</b> |
| <b>Annexe D (informative) Autres conceptions pour les organes terminaux effectueurs.....</b>                         |  | <b>71</b> |
| <b>Annexe E (informative) Systèmes de raccord de la conduite d'écoulement.....</b>                                   |  | <b>73</b> |
| <b>Bibliographie .....</b>   |  | <b>74</b> |

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

[ISO 13628-8:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002>

## 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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13628-8 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 4, *Équipement de forage et de production*.

L'ISO 13628 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés*:

- *Partie 1: Exigences générales et recommandations*
- *Partie 2: Systèmes de canalisations flexibles non collées pour applications sous-marines et en milieu marin*
- *Partie 3: Systèmes d'injection TFL*
- *Partie 4: Équipements immergés de tête de puits et tête de production*
- *Partie 5: Faisceaux de câbles immergés*
- *Partie 6: Commandes pour équipements immergés*
- *Partie 7: Systèmes de liaison surface/fond de mer pour complétion/reconditionnement*
- *Partie 8: Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés*
- *Partie 9: Systèmes d'intervention utilisant des dispositifs à commande à distance (ROT)*

La présente version française inclut le Rectificatif technique ISO 13628-8:2002/Cor. 1:2005 à la version anglaise.

## Introduction

La présente partie de l'ISO 13628 est une révision, un amendement principal et une extension de l'Annexe C de l'API<sup>1)</sup> 17D<sup>[1]</sup>

Les pratiques recommandées en vue de la sélection et de l'utilisation d'interfaces de véhicules commandés à distance ont généralement choisi une interface pour une application spécifique. L'intégration d'une approche ou d'une recommandation particulière n'implique pas qu'il s'agit de la seule approche ou de l'unique interface à utiliser pour cette application.

Pour déterminer le caractère approprié de la normalisation des interfaces d'intervention des véhicules commandés à distance en vue des tâches d'installation, de maintenance ou de contrôle du matériel sous-marin, il est nécessaire d'adopter une approche générale des interventions sous-marines. Cette approche est plus amplement décrite dans la présente partie de l'ISO 13628, de même que les critères d'évaluation associés, utilisés lors de la sélection des interfaces intégrées à ces recommandations.

La présente partie de l'ISO 13628 n'a pas pour objectif de rendre inutile un jugement, conforme aux règles de bonne pratique, quant au moment et au lieu où ses dispositions doivent être utilisées. Par ailleurs, les utilisateurs doivent être informés du fait que des données supplémentaires ou différentes peuvent être nécessaires en vue de la satisfaction d'un service particulier ou d'une réglementation locale.

La présente partie de l'ISO 13628 n'a pas pour objectif de dissuader le développement de nouvelles technologies. L'objectif est de faciliter et de compléter les processus de décisions, ainsi l'ingénieur responsable est encouragé à revoir les interfaces normalisées et à réutiliser les outils d'intervention afin de réduire le plus possible les coûts du cycle de vie et d'augmenter l'utilisation d'interfaces éprouvées.

La présente partie de l'ISO 13628 ne traite pas de l'intervention par des outils commandés à distance, à savoir les outils spéciaux utilisés sur des tiges de forage ou des câbles de guidage. Au lieu de cela, elle se concentre sur les exigences applicables aux interfaces ROV avec des systèmes de production immergés. Elle contient de plus amples références aux interfaces ROT seulement lorsque cela est jugé utile. Les interfaces avec le système de production immergé peuvent s'appliquer aux ROT comme aux ROV.

---

1) American Petroleum Institute (Institut américain du pétrole), 1220 L Street NW, Washington, D.C. 20005-4070, États-Unis.

# Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

## Partie 8:

# Véhicules commandés à distance pour l'interface avec les matériels immergés

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13628 fournit les exigences fonctionnelles et les recommandations applicables aux interfaces des véhicules commandés à distance avec les systèmes de production immergés dans les industries du pétrole et du gaz naturel. Elle s'applique à la sélection et à l'utilisation des interfaces des véhicules commandés à distance avec le matériel de production immergé et elle fournit des lignes directrices sur la conception ainsi que sur les exigences opérationnelles permettant d'accroître le plus possible le potentiel des équipements normalisés et des principes de conception. Les informations auditable relatives aux systèmes immergés, contenues dans le présent document, permettront l'interface et la mise en œuvre par des systèmes utilisant des véhicules commandés à distance. Les problèmes identifiés, quant à eux, devront être pris en compte lors de la conception des interfaces avec les systèmes de production immergés. Le cadre et les spécifications détaillées établis permettront à l'utilisateur de choisir l'interface adaptée à une application spécifique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-f5a1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002>

## 2 Références normatives

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-f5a1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002>

Le document référencé ci-dessous est indispensable à l'application de la présente norme. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 10423, *Industries du pétrole et du gaz naturel — Équipement de forage et de production — Équipement pour têtes de puits et arbre de Noël*

## 3 Termes, définitions et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et termes abrégés suivants s'appliquent.

### 3.1 Termes et définitions

#### 3.1.1

##### **exigence fonctionnelle**

critère minimal devant être satisfait afin de remplir le ou les objectifs fixés

NOTE Les exigences fonctionnelles concernent les performances et s'appliquent à une large gamme de concepts de développement.

#### 3.1.2

##### **ligne directrice**

recommandation issue d'une pratique reconnue, à prendre en compte conjointement avec les exigences légales, les normes professionnelles, les pratiques normalisées et les approches définies

**3.1.3**

**fabricant**

société responsable de la fabrication de l'interface

**3.1.4**

**opérateur**

société faisant physiquement fonctionner le véhicule commandé à distance (système d'approvisionnement)

**3.1.5**

**dispositif à commande à distance**

**ROT**

outil spécial normalement utilisé sur les câbles de levage ou le train de tiges de forage

NOTE Le guidage latéral peut se faire via des câbles de guidage, des propulseurs spécifiques ou par assistance de ROV.

**3.1.6**

**véhicule commandé à distance**

**ROV**

embarcation submersible à déplacement libre utilisée pour réaliser des tâches telles que les opérations sur les vannes, les fonctions hydrauliques et d'autres tâches d'ordre général

NOTE Les véhicules commandés à distance peuvent également comporter des modules d'outillage permettant d'entreprendre des tâches spécifiques telles que l'extraction et la connexion des conduites d'écoulement et des ombilicaux flexibles et le remplacement de certains composants.

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

**3.2 Termes abrégés**

|       |  |
|-------|--|
| CCO   | Remplacement de composant ( <i>component change-out</i> )  |
| FAT   | Essai de réception en usine ( <i>factory acceptance test</i> )   |
| AMDEC | Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité   |
| HIPPS | Système de protection des canalisations à haute intégrité ( <i>high integrity pipeline protection system</i> ) |
| MQC   | Multi-raccord rapide ( <i>multi quick connect</i> )  |
| MTBF  | Temps moyen entre les défaillances ( <i>mean time between failures</i> )                                       |
| ROV   | Véhicule commandé à distance ( <i>remotely operated vehicle</i> )  |
| ROT   | Dispositif à commande à distance ( <i>remotely operated tool</i> )   |
| SCM   | Module de commande par satellite ( <i>satellite control module</i> )   |
| TDU   | Unité de déploiement d'outils ( <i>tool deployment unit</i> )  |



## 4 Méthode d'intervention et exigences fonctionnelles

### 4.1 Généralités

Il est nécessaire d'établir une méthode d'intervention lors de la conception d'interfaces applicables aux systèmes de production immergés. Il convient que cette méthode traite des activités à réaliser, de la méthode d'intervention à utiliser pour chaque tâche, du type d'outil, de la méthode de stabilisation du véhicule commandé à distance, c'est-à-dire l'amarrage ou un positionnement lui permettant de mener avec efficacité ses interventions, ainsi que les exigences en termes d'accès. Il convient que la méthode d'intervention prenne en compte les différentes tâches d'intervention en les rationalisant, de sorte à adopter une méthode pertinente, étant donné que plusieurs tâches peuvent être réalisées de façon consécutive.

Une fois que les tâches à réaliser ont été identifiées, il convient d'établir la méthode d'intervention du véhicule commandé à distance.

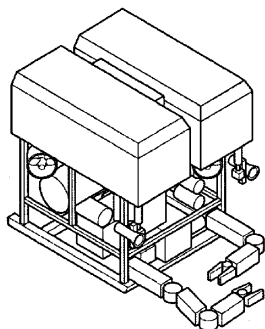
Les Figures 1 à 34 présentent une variété d'interfaces et de systèmes de véhicules commandés à distance.

### 4.2 Intervention par véhicule commandé à distance

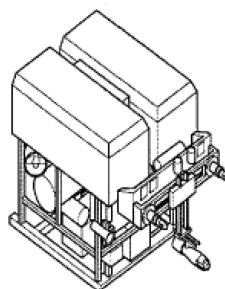
Les véhicules commandés à distance (ROV) sont des embarcations submersibles à déplacement libre, pouvant être utilisées pour réaliser des tâches telles que les opérations sur les vannes, les fonctions hydrauliques et d'autres tâches d'ordre général. Les ROV peuvent également comporter des modules d'outillage permettant d'entreprendre des tâches spécifiques telles que la fixation et la connexion des conduites d'écoulement, ombilicaux et manchettes de canalisations rigide, ainsi que le remplacement des composants. Les ROV sont essentiellement configurés pour réaliser des tâches d'intervention de cinq façons différentes:

- avec des manipulateurs pour un fonctionnement direct de l'interface;
- avec un outil tenu par un manipulateur;
- avec des unités de déploiement d'outils;
- en utilisant une double conduite descendante (avec des ROT);
- avec des patins ou des châssis/outils.

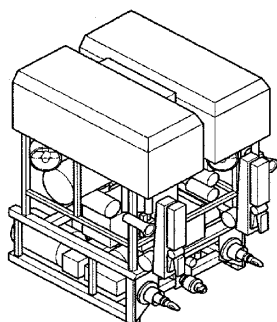
Il convient, autant que possible, que les outils d'interface soient conçus pour fonctionner avec une diversité de véhicules commandés à distance et que leur application ne se limite pas à une seule conception, permettant ainsi l'utilisation de ROV et des navires d'intervention disponibles sur le moment. La Figure 1 présente des véhicules commandés à distance type.



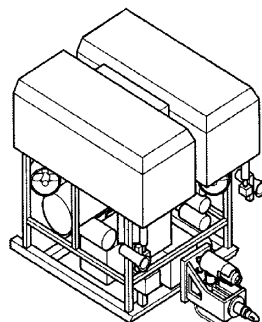
a) ROV équipé de manipulateurs



b) Système d'approvisionnement avec outil d'amarrage double point



c) Patin/outil suspendu



d) Système d'approvisionnement avec outil d'amarrage monopoint

Figure 1 — ROV de classe de fonctionnement type configuré de façon opérationnelle

La Figure 2 présente un véhicule commandé à distance et des interfaces avec une tête de production type.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-389f2ac1f00f/iso-13628-8-2002>

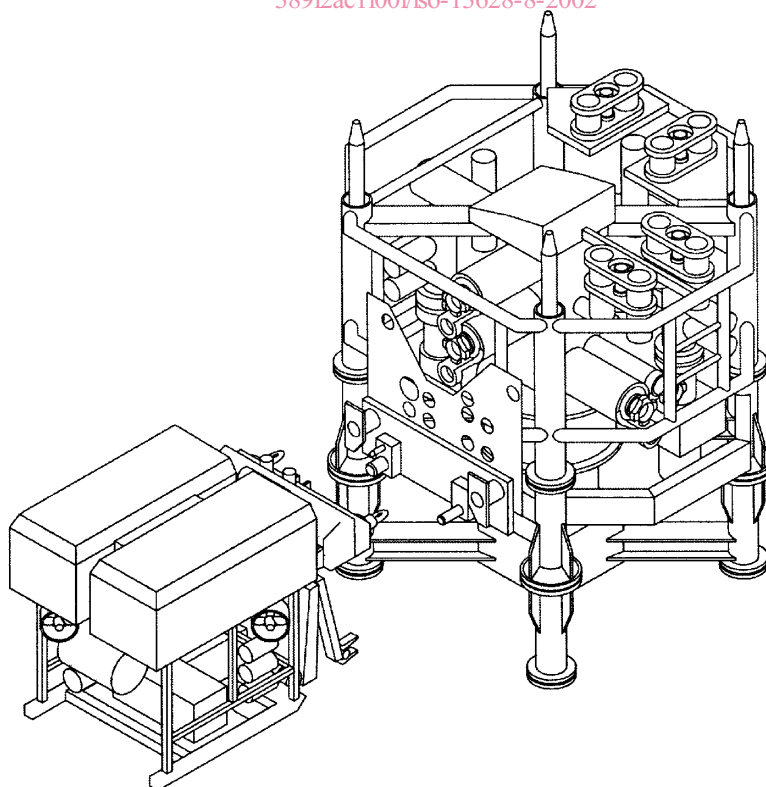


Figure 2 — Interfaces avec une tête de production type

### 4.3 Configurations des tâches d'intervention du ROV

#### 4.3.1 Intervention d'un ROV équipé de manipulateurs

Un manipulateur est un bras mécanique entier muni de coudes permettant différents degrés de déplacement (voir la Figure 1). Le ou les bras sont raccordés au châssis du ROV. Plus le bras possède de coudes, plus il existe de degrés de déplacement et par conséquent, plus le bras est polyvalent.

À l'extrémité du bras se trouve une pince, généralement composée de deux ou trois doigts permettant de saisir des poignées, des objets et des membres de la structure dans l'objectif de réaliser une action ou de stabiliser le ROV.

Lorsqu'un ROV est destiné à réaliser des tâches, il peut avoir deux bras manipulateurs, l'un étant utilisé pour stabiliser le ROV proprement dit, l'autre pour mener à bien la fonction ou la tâche.

Les systèmes manipulateurs fonctionnant avec des ROV varient considérablement, tant en termes de fonctionnalité que de contrôlabilité. Pour des tâches à effectuer sur un système de production immergé à l'aide de manipulateurs raccordés à des ROV ou d'outils tenus par des manipulateurs, il est nécessaire de porter une attention particulière aux différents points suivants:

- l'emplacement de l'interface, cette dernière devant se trouver à la portée du manipulateur, par exemple l'enveloppe de travail (voir l'Annexe C pour de plus amples détails sur les enveloppes de manipulateur types);
- la souplesse entre le corps de l'outil et la poignée par laquelle le manipulateur maintient l'outil, afin de fournir une certaine dextérité pendant l'insertion ou l'extraction de l'outil, de telle façon que l'angle du poignet du manipulateur n'ait pas à bouger précisément en tandem avec le mouvement d'insertion ou d'extraction du reste du bras (voir la Figure 19 pour un exemple de souplesse de conception dans l'extension du câble métallique, entre un corps de «tube de guidage» et la poignée du manipulateur);
- le poids de tout composant amovible, de telle façon qu'il soit adapté aux capacités de levage et de manipulation du bras du manipulateur;
- la précision, l'exactitude et la répétabilité lors de la détermination du niveau de difficulté de la tâche;
- un accès et un espace suffisants pour permettre aux outils d'être insérés dans l'interface et un dégagement suffisant depuis les opérations adjacentes, telles que celles des tubes de guidage, etc.;
- la capacité du matériel et du composant immergés à résister aux charges et aux couples de réaction appliqués par le manipulateur, l'outil et/ou le ROV;
- la protection du matériel contre tout impact généré par le ROV.

Les conditions environnementales, pouvant affecter la bonne marche d'une intervention et l'accomplissement de tâches spécifiques identifiées ci-dessus, sont déterminantes pour le choix de l'une des méthodes de stabilisation suivantes:

- une zone de plate-forme horizontale plate pour le stationnement du ROV, se propulsant contre la plate-forme, de façon adjacente à l'interface, pour un accès vertical ou horizontal;
- une barre horizontale ou verticale pour permettre au dispositif de saisie du ROV (degré limité de déplacement du bras manipulateur) de prendre prise (voir la Figure 6);
- les points d'amarrage/de réception du ROV (voir Figures 7, 15, 16, 18 et 22);
- des surfaces relativement plates et lisses pour fixer les ventouses.

Il convient que les points d'amarrage et d'interface se trouvent au moins à 1,5 m (4,92 ft) au-dessus du fond marin dégagé pour un fonctionnement non entravé.

Il convient d'éviter des plates-formes de ROV lorsqu'elles doivent être enlevées, ouvertes ou fermées pour permettre la réalisation d'autres tâches d'intervention.

Il convient que le concepteur prenne en compte les différentes tâches d'intervention et qu'il les rationalise afin d'adopter un mode d'amarrage pertinent du ROV à l'installation immergée, étant donné que le ROV peut avoir à réaliser plusieurs tâches au cours de la même plongée.

Dans certaines zones géographiques, il est nécessaire de porter une attention particulière à la détermination du niveau du fond marin, en raison de la présence de vase molle et des effets des remous du propulseur du ROV sur le fond marin.

Voir la Figure 8 pour plus de détails sur les charges d'outils locales.

### 4.3.2 Intervention d'un ROV équipé d'une unité de déploiement d'outils (TDU)

#### 4.3.2.1 Généralités

Une TDU est un module de travail spécialement conçu, attaché à l'avant ou à l'arrière du châssis du ROV afin d'orienter et de positionner précisément l'outil à l'aide d'un chariot cartésien (voir la Figure 3). Le nombre de degrés de déplacement est de un, deux ou trois axes selon la complexité de la tâche et la position d'amarrage de la TDU par rapport à l'interface d'outillage. La TDU peut remplacer ou compléter le ou les bras du manipulateur.

#### 4.3.2.2 Système d'amarrage double point

La TDU est utilisée en combinaison avec deux sondes d'amarrage qui s'enclenchent et fixent le chariot cartésien et le ROV au matériel de production immergé. Le système de chariot à double amarrage peut accéder à une ou plusieurs interfaces d'intervention à partir de la même position d'amarrage et il est particulièrement adapté au groupement de missions d'interface dans des panneaux. La Figure 3 présente une TDU double point type.

#### 4.3.2.3 Système d'amarrage monopoint

Le système d'amarrage monopoint est similaire au système d'amarrage double point, excepté quelques différences de fonctionnement. La TDU monopoint est également un module de travail monté sur un ROV. Elle fournit un moyen similaire d'orienter et de positionner précisément les outils d'interface dans une configuration cartésienne  $y-z$ . Le système d'amarrage monopoint s'amarre et se fixe de la même façon que des sondes à double amarrage, à la différence près qu'il permet plus de flexibilité, autorisant un déplacement libre autour du matériel immergé. Ce système est recommandé pour les interfaces isolées (ou positionnées par paires isolées) ou lorsqu'il existe un nombre limité de structures adjacentes. La Figure 4 présente une TDU monopoint type.

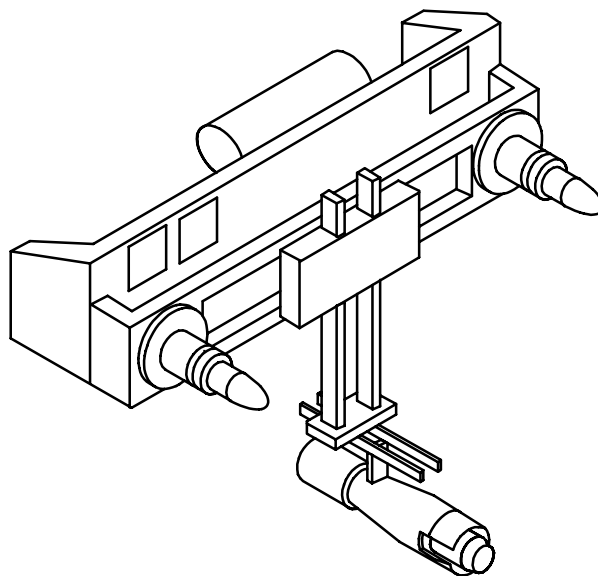


Figure 3 — TDU d'amarrage double point

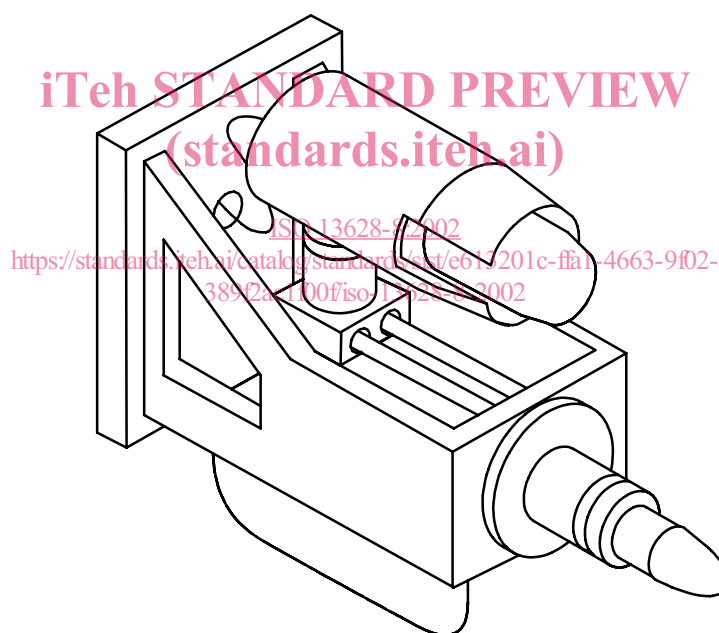


Figure 4 — TDU d'amarrage monopoint

#### 4.3.2.4 Considérations générales relatives à l'amarrage et au fonctionnement de la TDU

En général, une TDU monopoint possède au plus deux interfaces d'intervention qui peuvent être exploitées à partir du point d'amarrage unique. Idéalement, l'interface ou les interfaces sont alignées à la verticale, directement au-dessus du point d'amarrage (voir la Figure 10).

Les interfaces à utiliser avec une TDU d'amarrage double point doivent être situées dans une enveloppe régie par les limites de fonctionnement du système de chariot cartésien et par sa relation avec les points de l'interface d'outillage (voir la Figure 9).

D'autres éléments doivent être pris en compte:

- une TDU monopoint nécessite généralement des conditions de charge d'outils d'interface plus légères qu'une TDU double point.
- une TDU monopoint peut imposer plus de charges dynamiques et statiques à partir du ROV dans la structure d'amarrage sur le matériel immergé et les outils d'interface, par rapport à une TDU double point.
- une TDU double point nécessite un espace d'accès plus grand en vue du logement du chariot cartésien, plusieurs éléments devant être pris en compte: le châssis du ROV, le système de déploiement du ROV (le matériel de manutention en surface et le treuil), son système d'amarrage (ou garage) et le matériel immergé; cela est particulièrement vrai lorsque les interfaces ne sont pas situées à l'extérieur;
- le châssis de la TDU doit être conçu pour résister aux charges et aux réactions de couples générées par l'environnement, le ROV, les sondes d'amarrage de la TDU et les outils d'interface;
- une TDU double point est normalement montée sur la partie supérieure du ROV, qui détermine l'élévation des points de l'interface d'outillage sur le chariot cartésien au-dessous (il convient que les points d'interface se trouvent au moins à 1,5 m (4,2 ft) au-dessus du niveau du fond marin dégagé pour un fonctionnement non entravé);
- une TDU monopoint est normalement montée près de la base du ROV, qui détermine l'élévation des points de l'interface d'outillage au-dessus (il convient que le point d'amarrage se situe au moins à 1,5 m (4,92 ft) au-dessus du fond marin dégagé pour un fonctionnement non entravé).

Dans certaines zones géographiques, il est nécessaire de porter une attention particulière à la détermination du niveau du fond marin, en raison de la présence de vase molle et des effets des remous du propulseur du ROV sur le fond marin.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Des détails spécifiques sur les charges de réaction locales des outils sont illustrés dans la Figure 8.

ISO 13628-8:2002

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e613201c-ffa1-4663-9f02-3892ac100f10/iso-13628-8-2002)

#### 4.3.3 Intervention avec une double conduite descendante

3892ac100f10/ISO-13628-8-2002

##### 4.3.3.1 Généralités

Le remplacement des composants immergés, tels que les cosses et les duses peut être réalisé en utilisant un châssis de levage et de manutention, plus communément appelé outil CCO (voir la Figure 23). Généralement, un outil CCO est utilisé pour des tâches d'installation ou de récupération des composants qui nécessitent une capacité de levage par rapport à la surface supérieure à celle d'un ROV à déplacement libre. L'outil CCO est déployé à partir d'un navire d'intervention par le biais d'un segment portant ou d'une tige de forage, la première conduite descendante, conçue pour supporter le poids et les charges dynamiques de l'outil CCO et du composant en cours de remplacement. La deuxième conduite descendante correspond au système d'amarrage/d'ombilicaux du ROV. Il est recommandé que ces conduites descendantes soient déployées à partir de zones distinctes du navire d'intervention afin d'éviter tout enchevêtrement.

##### 4.3.3.2 Considérations générales relatives au fonctionnement de la double conduite descendante

Le guidage latéral et rotationnel de l'outil CCO peut être effectué par des câbles de guidage/des piliers de guidage (au moins deux), un entonnoir de rentrée dépourvu de câble de guidage, un dispositif d'assistance du propulseur ou par le ROV positionnant l'outil en place. En cas d'utilisation de câbles de guidage, il convient de faire plus attention afin de garantir que ces câbles sont munis de compensateurs de pilonnement et d'éviter tout enchevêtrement du segment portant ou de l'ombilical du ROV. Pour la rentrée des câbles de guidage, il convient que l'entonnoir soit muni d'une hélice incorporée servant de jonction avec une clé d'alignement située sur l'outil CCO afin d'orienter l'outil CCO posé sur l'entonnoir de rentrée.

D'autres éléments doivent être pris en compte:

- il convient que le segment porteur ou la tige de forage soient munis d'un dispositif de compensation du pilonnement, particulièrement pour ceux en provenance de petits navires d'intervention sujets au pilonnement, de telle façon que le CCO n'est pas levé ou abaissé trop rapidement pendant un cycle de pilonnement (le dispositif de compensation du pilonnement consiste en une grue active à compensateur de pilonnement ou en une configuration de segment porteur en S souple, situé à mi-profondeur, utilisant des cellules de flottabilité pour isoler les mouvements de pilonnement du mouvement de l'outil CCO situé en dessous);
- les mouvements et les charges dynamiques provoquées par l'extension et la fermeture du câble causée par le pilonnement du navire d'intervention contre le mouvement lent de la masse ajoutée de l'outil CCO (et du composant de remplacement) doivent être quantifiés et la force nécessaire doit être incorporée dans le segment porteur et l'outil CCO;
- il convient que l'outil CCO soit muni soit d'un amortisseur de pose souple soit d'un dispositif d'écartement rigide, de telle façon que la pose et l'alignement finaux avec des interfaces sensibles, tels que des raccords hydrauliques ou des connecteurs électriques, soient effectués de façon maîtrisée et aient avec un faible impact, distinct du pilonnement du navire d'intervention ou de la pose initiale de l'outil CCO sur le matériel immergé;
- l'hélice destinée à la rentrée sans câble de guidage permet généralement une orientation de  $\pm 180^\circ$  permettant de diriger l'outil CCO dans la bonne direction (le ROV peut aider à diminuer l'angle d'orientation en préorientant l'outil CCO dans une direction approximative, par exemple  $\pm 45^\circ$ , alors que l'outil CCO est dirigé vers l'entonnoir de rentrée, diminuant ainsi la taille et la complexité de l'entonnoir de rentrée);
- il convient que les entonnoirs des piliers de guidage et des outils CCO soient examinés par rapport au dégagement du pilier de l'entonnoir, ainsi que l'inclinaison angulaire qui pourrait être provoquée par ce dégagement (l'inclinaison angulaire d'un outil CCO et le composant de remplacement pourraient rentrer en contact avec le matériel adjacent si le dégagement d'accès est trop rapproché);
- l'accès des outils CCO est généralement vertical depuis le haut, mais un accès horizontal est également acceptable (le châssis de guidage à accès vertical doit être ouvert au fond afin de permettre aux déblais de forage en décantation de passer au travers);
- il convient que les points de pose de l'outil CCO sur le matériel immergé se trouvent au moins à 1,5 m (4,92 ft) au-dessus du fond marin pour permettre un fonctionnement non entravé.

Dans certaines zones géographiques, il est nécessaire de porter une attention particulière à la détermination du niveau du fond marin, en raison de la présence de vase molle et des effets des remous du propulseur du ROV sur le fond marin.

Les Figures 24 à 28 montrent un exemple d'interface d'outil CCO déployé par câble de guidage.

#### 4.3.4 Intervention par outil/patin

##### 4.3.4.1 Généralités

Le remplacement des composants immergés, tels que les cosses et les duses, peut également être réalisé par un outil CCO de manipulation et de levage monté sur ROV. Généralement, un outil CCO à outil-patin est utilisé pour des tâches d'installation ou de récupération des composants qui nécessitent un fonctionnement contrôlé et isolé dans le fond marin sans qu'il n'y ait d'interférences provoquées par les mouvements des navires d'intervention. Le composant nécessite souvent une capacité de levage supérieure à celle d'un ROV à déplacement libre. Ainsi, l'outil/patin constitue un ballast et/ou un réglage d'assiette supplémentaires par rapport à ceux déjà présents sur le ROV, de façon à ce que les effets préjudiciables du transfert de la charge ne modifient pas les caractéristiques hydrodynamiques du ROV.