

**EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE
ADJOINT TECHNIQUE TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2^{ème} CLASSE**
SESSION 2020
QUESTIONS

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Une épreuve écrite à caractère professionnel, portant sur la spécialité choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste, à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.

Durée : 1 heure 30
Coefficient : 2

**SPÉCIALITÉ
BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS, VOIRIE ET RESEAUX DIVERS**

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surlieur pourra être considérée comme un signe distinctif.
Sauf indication contraire indiquée dans le sujet, toutes les réponses doivent figurer sur la copie. Tous croquis ou tableaux doivent être reportés sur votre copie.
- Les sujets et les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas ramassées.
- Seuls les documents comportant la mention : **« DOCUMENT A COMPLÉTER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE »** seront ramassés et agrafés à votre copie.
Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif sur ce document (Nom, N°, etc.).
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Ce sujet comprend 13 pages.

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.**

S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

- Le candidat, s'il traite les questions dans un ordre différent, prendra le soin de préciser le numéro de la question avant d'y répondre.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas ...
- L'utilisation d'une calculatrice électronique programmable ou non programmable sans dispositif de communication à distance est autorisée.
En cas de calculs, ceux-ci devront être justifiés.

Liste des documents :

Document 1	« Note d'information : réforme anti-endommagement des réseaux » / CNFPT	2 pages
Document 2	Extrait de la fiche pratique « Déclaration de travaux à proximité de réseaux » / SERVICE-PUBLIC-PRO.FR	2 pages

Liste des annexes :

Annexe A : « Plan et méthode de calcul »

Annexe B : « Qu'est ce qu'un vase d'expansion »

Annexe C : « Plan d'escalier »

Annexes D et E : « Diverses formules mathématiques »

Annexe F : « Table de trigonométrie »

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Question 1 : (4 points)

L'une des salles de réunion de votre commune a besoin d'un rafraîchissement (voir plan annexe A page 5). On vous demande de prévoir la pose d'une toile de verre à peindre et la réalisation des travaux de peinture au niveau des murs (2 couches de peinture).

Les rouleaux de toiles de verre sont vendus en rouleaux de 50 m x 1 m.

La peinture se présente sous forme de pots de 15 l avec un rendement de 9 m²/l.

En détaillant vos calculs :

1.A Calculer le nombre de rouleaux de toile de verre à commander, en considérant une hauteur de plinthe en périphérie de 10 cm.

1.B Calculer le nombre de pots de peinture à commander.

Question 2 : (4 points)

Dans les domaines de l'installation, l'entretien et la maintenance des installations sanitaires et thermiques et en vous appuyant sur l'annexe B page 6, répondez aux questions suivantes :

2.A Quelles sont les principales fonctions du vase d'expansion sur une installation de chauffage ?

2.B Quelles peuvent être les conséquences d'un vase d'expansion défectueux ?

Question 3 : (4 points)

A partir du document joint en annexe C page 7 représentant un escalier bois, et **sous forme d'un tableau** (voir exemple ci dessous) que vous adapterez et recopierez sur votre copie, veuillez donner la signification d'**au moins 8 éléments de l'escalier**.

Numéro de l'élément	Nom et description de l'élément
1	
2	
3	La contremarche : pièce verticale de la marche qui permet de clore l'espace entre 2 marches
.....	
.....	

Question 4 : (4 points)

Dans le cadre de l'agenda d'accessibilité programmée (Ad'ap) et en qualité de maçon, ouvrier du béton (voir annexes D, E et F pages 8 et 9), on vous demande de réaliser une rampe pour personne à mobilité réduite (PMR) d'1,40 m de large au niveau de l'entrée d'un Établissement Recevant du Public. Le seuil de porte est situé à 25 cm du sol extérieur et l'angle de la rampe ne devra pas dépasser 4°.

4.A Calculer le volume de béton nécessaire à la construction de la rampe PMR. Vous indiquerez l'ensemble des calculs sur votre copie.

4.B Calculer le nombre de sacs de ciment, de sable et de gravillons nécessaires pour réaliser cette rampe PMR. Puis calculer le volume d'eau pour réaliser le mélange de béton en fonction des résultats précédents.

Vous indiquerez l'ensemble des calculs sur votre copie.

4.C Sur votre copie, donner la signification des pictogrammes de danger suivant apparaissant sur les sacs de ciment.



1)



2)

Question 5 : (4 points)

Conducteur d'engin de travaux publics, vous êtes chargé avec votre équipe de réaliser un raccordement au réseau principal d'eaux pluviales, situé au milieu d'une chaussée. (Voir documents 1 et 2 pages 10, 11, 12 et 13).

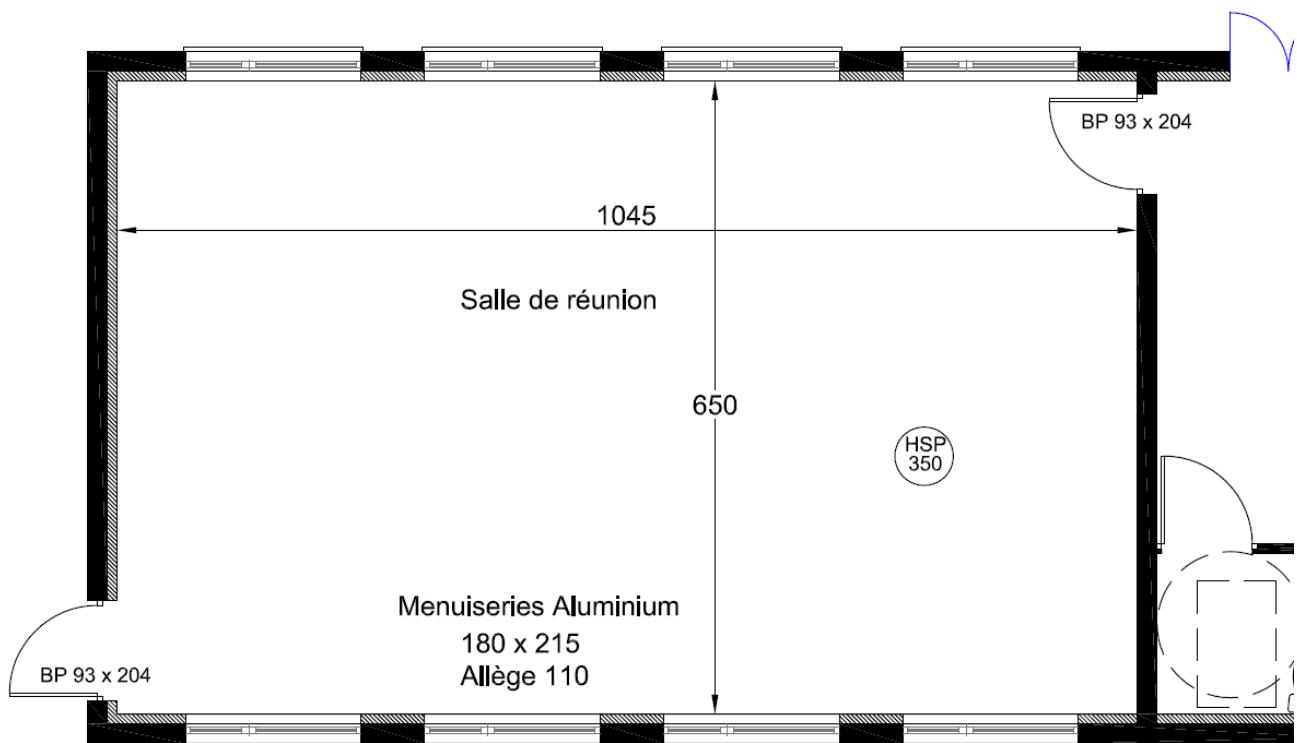
5.A Hormis la demande d'arrêté de circulation et dans le cadre de la réforme anti-endommagement, quelles autres formalités administratives devez-vous effectuer ?

5.B Quelle autorisation devez-vous posséder pour pouvoir intervenir sur ce chantier ?

5.C A quel type de profil correspondez-vous ?

5.D Quelles sont les 3 conditions que vous devez remplir pour que votre employeur vous délivre l'AIPR ?

ANNEXE A



Calculer le nombre de rouleaux de toile de verre

Méthode de calcul

Vous devez connaître : la largeur du papier et la longueur des rouleaux.

1. Mesurer

Mesurez le périmètre de votre pièce ou des murs à tapisser sans tenir compte des fenêtres et ouvertures.

2. Diviser

Divisez cette mesure par la largeur du papier peint, vous obtiendrez le nombre de lés.

3. Calculer

Calculez la hauteur de chaque lé en additionnant :

- la hauteur du mur sans les plinthes
- 10 cm supplémentaires pour les coupes d'égalisation (arasage)

4. Nombre de lés

Le nombre de lés par rouleau est obtenu en divisant la longueur du rouleau par la hauteur de chaque lé, calculée à l'étape 3.

5. Diviser

Diviser le nombre de lés total par le nombre de lés par rouleau, calculé à l'étape 4.

En arrondissant au supérieur, vous connaissez maintenant le nombre de rouleaux nécessaires pour passer votre commande.

Conseils et astuces

- Ne jamais calculer en mètre carrés, mais toujours en lés.
- Comptez "vide pour plein", c'est à dire sans déduire les fenêtres et les ouvertures.

Qu'est-ce qu'un vase d'expansion ?

L'installation d'un vase d'expansion dans un circuit de chauffage est obligatoire, car il permet d'absorber les variations de pression dans l'installation générées par la variation de température du réseau de chauffage.

Comment est constitué un vase d'expansion ?

Qu'il soit dédié au chauffage ou au sanitaire, le vase d'expansion fermé est un réservoir équipé d'une membrane ou d'une vessie qui sert à séparer l'eau du circuit de chauffage d'un volume de gaz ininflammable (air, azote, gaz neutre).

Il peut être installé à l'extérieur ou intégré dans certaines chaudières.

Dans les installations anciennes, il existe également des vases d'expansion chauffage dits « ouverts ». À remplacer par un système fermé à cause de l'absorption permanente d'oxygène dans l'eau de chauffage.

Quel est le rôle du vase d'expansion dans une installation de chauffage ?

Dans un circuit fermé, le volume de l'eau varie en fonction de la température. En effet, pendant la phase de chauffe, l'eau se dilate dans un volume constant, générant une augmentation de la pression.

Le vase d'expansion permet d'absorber les variations de volume d'eau et de maintenir une pression quasi stable. Côté gaz du réservoir, le vase est gonflé à une certaine pression. Lorsque l'eau se dilate, le gaz est compressé pour assurer une pression d'eau constante (la pression gaz est inférieure de 0,3 bars à la pression de remplissage en eau du réseau).

Un dispositif à ne pas confondre avec la soupape de sécurité qui, pour limiter la pression, libère une petite quantité d'eau.

Le vase d'expansion sert également à empêcher une dépression dans le circuit lorsque l'eau est refroidie, ce qui engendre une pénétration d'air ou d'oxygène pouvant être la cause d'une corrosion des métaux.

Les précautions à prendre

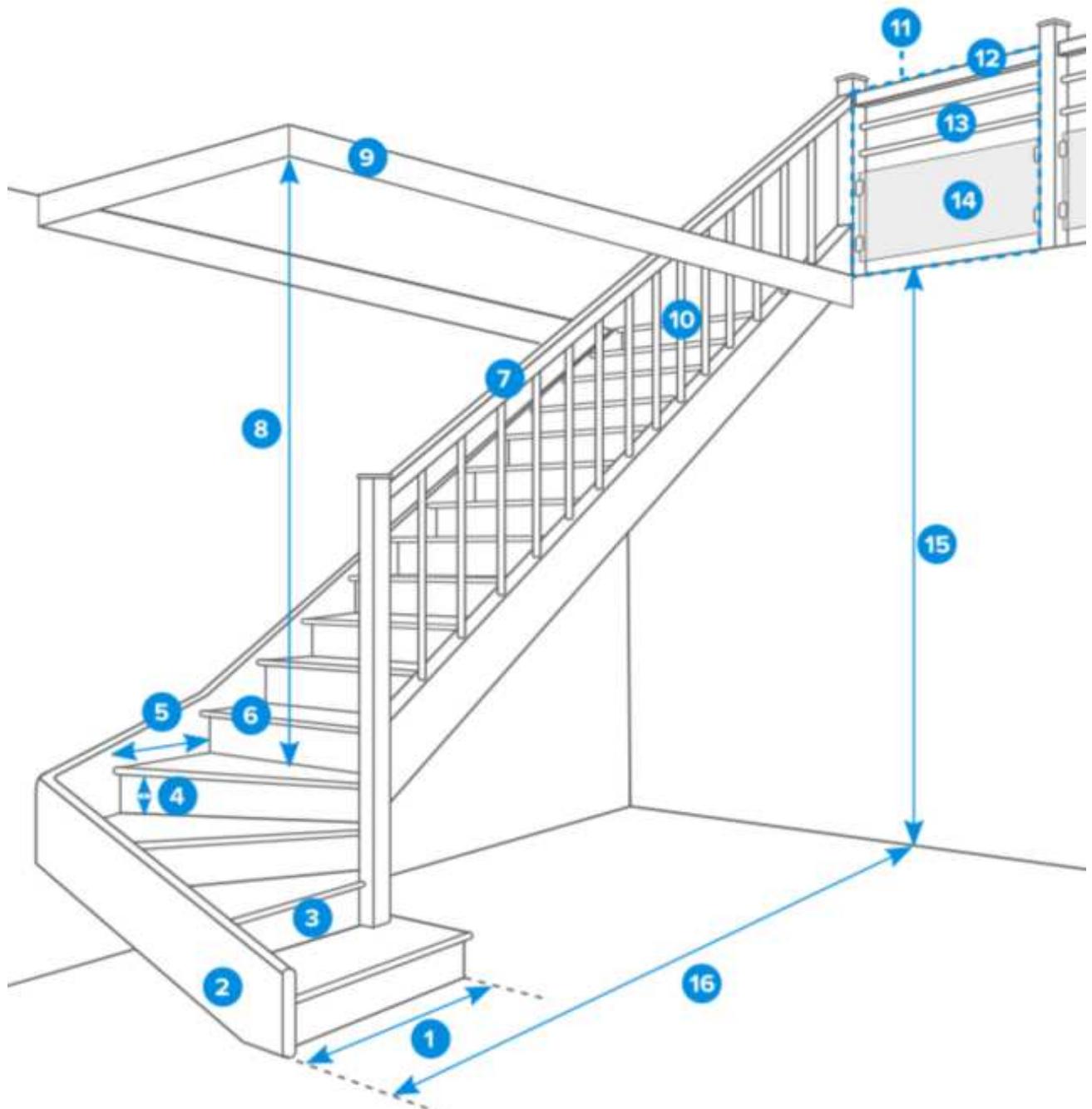
Subissant de nombreuses contraintes en termes de température, de pression et de corrosion, le vase d'expansion est considéré comme une pièce d'usure. À ce titre, il doit être contrôlé régulièrement, au minimum lors de l'entretien annuel de la chaudière.

Lorsque le vase d'expansion n'assure plus son rôle, la pression augmente, provoquant l'ouverture de la soupape de sécurité. Un vase d'expansion défectueux favorise également l'embouage de l'installation de chauffage.

La durée de fonctionnement constatée d'un vase d'expansion est d'environ 10 ans, mais son remplacement peut intervenir au bout d'une durée moindre.

Il est recommandé de consulter la notice d'utilisation de la pièce pour prendre connaissance des préconisations d'usage et des risques de détérioration.

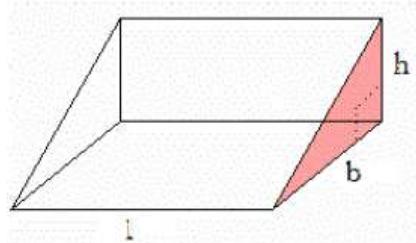
ANNEXE C
L'ESCALIER



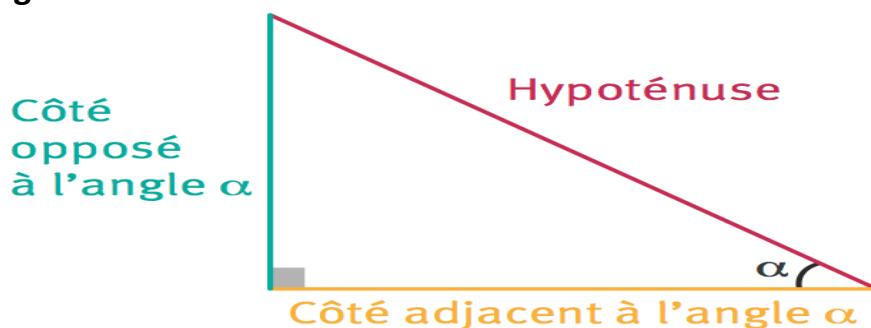
ANNEXE D
FORMULES MATHÉMATIQUES

Formule du volume d'un prisme:

$$V = \frac{1}{2} \times b \times h \times l$$



Formule de trigonométrie :



$$\cos \alpha = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$$

ANNEXE E

LE BÉTON

Dosage des composants nécessaires pour réaliser 1 m³ de béton

Utilisation

Dalle de compression,
sol de garage, terrasse

Treillis
soudés

+



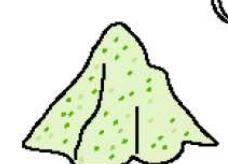
Ciment
sac de 50 Kg

7
sacs



Sable sec

Granulométrie :
type 0,5 mm
Densité : 1,57/m³



Gravillons/béton

Granulométrie :
type 5 à 15 mm
Densité : 1,67/m³



Eau

Environ
175 L

630 Kg
(90 Kg/sac)
soit 420 litres (60 l/sac)

1232 Kg
(176 Kg/sac)
soit 770 litres (110 l/sac)

**TABLE TRIGONOMÉTRIQUE
DE DEGRÉ EN DEGRÉ**

Degrés	Sinus	Tangentes	Cotangentes	Cosinus	
1	0,017 5	0,017 5	57,290 0	0,999 9	89
2	0,034 9	0,034 9	28,636 3	0,999 4	88
3	0,052 3	0,052 4	19,081 1	0,998 6	87
4	0,069 8	0,069 9	14,300 7	0,997 6	86
5	0,087 2	0,087 5	11,430 1	0,996 2	85
6	0,104 5	0,105 1	9,514 4	0,994 5	84
7	0,121 9	0,122 8	8,144 3	0,992 5	83
8	0,139 2	0,140 5	7,115 4	0,990 3	82
9	0,156 4	0,158 4	6,313 8	0,987 7	81
10	0,173 6	0,176 3	5,671 3	0,984 8	80
11	0,190 8	0,194 4	5,144 6	0,981 6	79
12	0,207 9	0,212 6	4,704 6	0,978 1	78
13	0,225 0	0,230 9	4,331 5	0,974 4	77
14	0,241 9	0,249 3	4,010 8	0,970 3	76
15	0,258 8	0,267 9	3,732 1	0,965 9	75
16	0,275 6	0,286 7	3,487 4	0,961 3	74
17	0,292 4	0,305 7	3,270 9	0,956 3	73
18	0,309 0	0,324 9	3,077 7	0,951 1	72
19	0,325 6	0,344 3	2,904 2	0,945 5	71
20	0,342 0	0,364 0	2,747 5	0,939 7	70
21	0,358 4	0,383 9	2,605 1	0,933 6	69
22	0,374 6	0,404 0	2,475 1	0,927 2	68
23	0,390 7	0,424 5	2,355 9	0,920 5	67
24	0,406 7	0,445 2	2,246 0	0,913 5	66
25	0,422 6	0,466 3	2,144 5	0,906 3	65
26	0,438 4	0,487 7	2,050 3	0,898 8	64
27	0,454 0	0,509 5	1,962 6	0,891 0	63
28	0,469 5	0,531 7	1,880 7	0,882 9	62
29	0,484 8	0,554 3	1,804 0	0,874 6	61
30	0,500 0	0,577 4	1,732 1	0,866 0	60
31	0,515 0	0,600 9	1,664 3	0,857 2	59
32	0,529 9	0,624 9	1,600 3	0,848 0	58
33	0,544 6	0,649 4	1,539 9	0,838 7	57
34	0,559 2	0,674 5	1,482 6	0,829 0	56
35	0,573 6	0,700 2	1,428 1	0,819 2	55
36	0,587 8	0,726 5	1,376 4	0,809 0	54
37	0,601 8	0,753 6	1,327 0	0,798 6	53
38	0,615 7	0,781 3	1,279 9	0,788 0	52
39	0,629 3	0,809 8	1,234 9	0,777 1	51
40	0,642 8	0,839 1	1,191 8	0,766 0	50
41	0,656 1	0,869 3	1,150 4	0,754 7	49
42	0,669 1	0,900 4	1,110 6	0,743 1	48
43	0,682 0	0,932 5	1,072 4	0,731 4	47
44	0,694 7	0,965 7	1,035 5	0,719 3	46
45	0,707 1	1,000 0	1,000 0	0,707 1	45
	Cosinus	Cotangentes	Tangentes	Sinus	Degrés



NOTE D'INFORMATION

Réforme Anti-endommagement des réseaux L'Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR)

Une étape nouvelle de la réforme anti-endommagement entre prochainement en application et concerne le renforcement des compétences des intervenants dans la préparation et l'exécution des travaux à proximité des réseaux. Le renforcement des compétences est à la fois un facteur de réduction des dommages causés aux réseaux mais d'abord des accidents parfois tragiques.

Tous les acteurs concernés – les maîtres d'ouvrage de travaux ainsi que leurs appuis en maîtrise d'œuvre, et les équipes de travaux - doivent s'y préparer. De nombreux agents des collectivités sont donc concernés.

Qu'est-ce que l'AIPR ? Qui est concerné ?

Les compétences acquises par un agent intervenant dans la préparation ou l'exécution de travaux à proximité des réseaux se concrétisent par l'**Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR)** que lui délivre son employeur. Trois profils de personnes doivent disposer d'une AIPR :

concepteur	Salarié du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre devant intervenir en préparation ou suivi des projets de travaux chargés notamment d'effectuer les déclarations de projet de travaux (DT), d'analyser leurs réponses, de procéder ou faire procéder à des investigations complémentaires sur les réseaux situés au droit des travaux, d'annexer au dossier de consultation des entreprises puis au marché de travaux les informations utiles sur les réseaux, de procéder ou faire procéder au marquage piquetage des réseaux enterrés et d'assurer le suivi ou le contrôle de l'exécution des travaux. L'obligation s'applique à au moins une personne chargée par le responsable de projet de ces missions ou de leur coordination, et lorsque pour les travaux prévus sont appelés à intervenir plusieurs entreprises, entreprises sous-traitantes incluses, ou plusieurs travailleurs indépendants.
encadrant	Agent chargé d'encadrer des équipes de travaux, intervenant en préparation administrative et technique (chef de chantier, encadrant d'équipe). Pour tout chantier de travaux, au moins un agent doit être identifiable comme titulaire d'une AIPR « encadrant ».
opérateur	Salarié intervenant directement dans les travaux à proximité des réseaux aériens ou enterrés, soit en tant qu'opérateur d'engin (voir liste à l'annexe 4 de l'arrêté du 15 février 2012), soit dans le cadre de travaux urgents. Sur tout chantier de travaux, l'ensemble des opérateurs d'engins doivent être titulaires d'une AIPR. Sur tout chantier de travaux urgents, l'ensemble des personnels intervenant en terrassement ou en approche des réseaux aériens doivent être titulaires de l'AIPR (jusqu'au 1er janvier 2019, il sera cependant admis qu'un seul des salariés intervenant sur un chantier de travaux urgents soit titulaire de l'AIPR).

Quelles sont les conditions permettant la délivrance de l'AIPR ?

Réforme Anti-endommagement des réseaux - L'Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux (AIPR) -
Délégation Bretagne du CNFPT - mars 2016

L'employeur délivre l'AIPR en se fondant sur au moins l'un des modes suivants de preuve des compétences de son salarié :

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• un CACES en cours de validité prenant en compte la réforme anti-endommagement, pour les conducteurs d'engins de travaux publics (pelles, foreuses, trancheuses, camions aspirateurs, grues, nacelles, chariots éléveurs,...) Les CACES actuels ne prenant en compte la réforme anti-endommagement permettent néanmoins la délivrance de l'AIPR par l'employeur jusqu'au 1er janvier 2019.
La liste des CACES concernés sera régulièrement mise à jour sur le site du ministère. |
| <ul style="list-style-type: none">• un titre, diplôme, certificat de qualification professionnelle de niveau I à V, datant de moins de 5 ans correspondant aux types d'activités exercées et inscrit au répertoire national des certifications professionnelles.
La liste des titres, diplômes et certificats de qualification professionnelle concernés sera régulièrement mise à jour sur le site du ministère. |
| <ul style="list-style-type: none">• tout titre, diplôme ou certificat de portée équivalente à l'un des 3 ci-dessus délivré dans un autre État membre de l'Union européenne. |
| <ul style="list-style-type: none">• une attestation de compétences délivrée après un examen par QCM encadré par l'État, et datant de moins de 5 ans. |

A quelle date l'AIPR sera-t-elle obligatoire ?

L'AIPR sera obligatoire au **1er janvier 2018**.

Les collectivités dont les salariés sont soumis à AIPR ont grand intérêt à devancer l'obligation. Notamment, pour tout examen par QCM passé avant le 1er janvier 2017, le délai de validité de l'attestation de compétence correspondante débutera au 1er janvier 2017, et non à la date de l'examen.

Comment obtenir l'attestation de compétence ?

L'attestation de compétences est obtenue après réussite à l'examen par QCM : celui-ci est géré par la plateforme nationale d'examen par internet, pilotée par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE).

Les collectivités voulant faire passer l'examen par QCM à leurs agents doivent se rapprocher d'un centre d'examen parmi la [liste des centres d'examen par QCM](#) reconnus par le MEDDE.

Quelle est la durée de validité de l'AIPR ?

Dans le cas de la référence à un CACES, la limite de validité de l'AIPR ne peut dépasser la limite de validité du CACES.

Dans le cas de la référence à un autre titre, diplôme ou certificat de qualification professionnelle, la limite de validité de l'AIPR ne peut dépasser 5 ans après la délivrance de ce titre, diplôme ou certificat de qualification professionnelle.

Dans le cas de la référence à une attestation de compétences obtenue après examen par QCM, la limite de validité de l'AIPR ne peut dépasser la limite de validité de l'attestation de compétences, qui est elle-même de 5 ans.

EXTRAIT FICHE PRATIQUE DT/DICT



Fiche pratique

Déclaration de travaux à proximité de réseaux (DT-DICT)

Vérifié le 25 septembre 2018 - Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre), Ministère chargé de l'urbanisme

Les travaux prévus à proximité de canalisations et réseaux enterrés doivent être déclarés à leurs exploitants, avant leur exécution, au moyen de la déclaration de projet de travaux (DT) par le maître d'ouvrage, et la déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) par l'exécutant des travaux. Toute déclaration doit obligatoirement être précédée d'une consultation du guichet unique, accessible en ligne, qui recense la totalité des réseaux présents sur le territoire.

Réseaux concernés

Sont soumis à l'obligation de déclaration les travaux à proximité des réseaux suivants :

- les canalisations de transport, de distribution et les canalisations minières contenant des hydrocarbures liquides, des produits chimiques liquides ou gazeux, des gaz combustibles, de vapeur d'eau, d'eau et de tout fluide caloporeur ou frigorigène ;
- les lignes électriques et réseaux d'éclairage public ;
- les installations destinées à la circulation de véhicules de transport public ferroviaire ou guidé (métros, tramways, téléphériques, etc.) ;
- les canalisations de transport de déchets par dispositif pneumatique sous pression ;
- les installations de communications électroniques ;
- les canalisations d'eau sanitaire, industrielle ou de protection contre l'incendie, en pression ou à l'écoulement libre, y compris les réservoirs d'eau enterrés, et les canalisations d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales.

Consultation préalable

Avant les travaux à proximité de réseaux (gaz, électricité, télécommunications, eau, assainissement, matières dangereuses, réseaux de chaleur, réseaux ferroviaires, etc.), les maîtres d'ouvrage et les exécutants de travaux publics et leurs prestataires doivent adresser une déclaration préalable aux exploitants de ces réseaux.

Les maîtres d'ouvrage et exécutants de travaux ont l'obligation, afin de connaître la liste des exploitants de réseaux :

- soit de consulter le guichet unique de recensement des réseaux,
- soit de s'adresser à un prestataire ayant passé une convention avec l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris), gestionnaire du guichet unique.

Déclaration de projet de travaux (DT)

Dès le stade de l'élaboration d'un projet de travaux, et avant de lancer le dossier de consultation des entreprises (DCE), le maître d'ouvrage doit envoyer une déclaration de projet de travaux (DT).

Déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)

L'exécutant des travaux doit ensuite adresser à chaque exploitant d'ouvrage concerné une DICT, qui est le même formulaire que celui relatif à la déclaration de projet de travaux (DT) dans lequel le volet DT doit être rempli.