



**Secrétariat général
pour l'administration**

Service d'infrastructure de la défense



SID Expertise et Production Nationale

**Soutien intégré et maintien en condition opérationnelle des 35 licences du code de calcul
LSTC/ LS-DYNA Large System Core du SID EPN**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Mesure de protection du secret dans le marché



Marché sensible (MS)



avec contrôle primaire de la personne morale

SOMMAIRE

1. TABLEAU DES ÉVOLUTIONS.....	4
2. GLOSSAIRE/DÉFINITIONS.....	5
3. GÉNÉRALITÉS.....	6
3.1. Présentation.....	6
3.1.1. Le prescripteur	6
3.1.2. Implantation	6
3.1.3. Objet du marché	6
3.1.4. Périmètre.....	7
3.1.4.1. Logiciel LSTC / LS-DYNA.....	7
3.1.4.2. Logiciel LS-PrePost.....	8
3.1.4.3. Logiciels LS-OPT & LS-TaSC.....	8
3.2. Contraintes générales	8
3.2.1. Environnement informatique	8
3.2.2. Sécurité	9
3.2.2.1. Sécurité du site	9
3.2.2.2. Sécurité des systèmes d'information	9
3.2.2.3. Sécurité des données	9
4. STRUCTURE DU MARCHÉ.....	9
5. DESCRIPTION DU POSTE 1 : FORFAIT ANNUEL DE MAINTENANCE	11
5.1. Support technique.....	11
5.1.1. Assistance à l'installation et génération des clés.....	11
5.1.2. Assistance à l'utilisation	11
5.1.2.1. Exigences.....	11
5.1.2.2. Modalités.....	12
5.1.2.3. Documentation	12
5.1.3. Journées d'assistance sur site.....	12
5.1.3.1. Exigences.....	12
5.1.3.2. Modalités.....	13
5.1.3.3. Documentation	13
5.2. Mises à jour des logiciels.....	13
5.2.1. Exigences.....	14
5.2.2. Documentation	14
5.3. Documentation.....	14
5.4. Exigences de qualité	15
6. DESCRIPTION DU POSTE 2 : BONS DE COMMANDES.....	15
6.1. Poste 2.1 : Formations	15
6.1.1. Généralités.....	15

6.1.2.	Exigences.....	15
6.1.3.	Poste 2.1.1 : BDC de formations sur catalogue.....	16
6.1.4.	Poste 2.1.2 : BDC de formations sur devis.....	16
6.2.	Poste 2.2 : Prestations d'expertise complémentaire	16
6.2.1.	Poste 2.2.1 : BDC de journées forfaitaires d'expertises sur site	17
6.2.1.1.	<i>Généralités</i>	17
6.2.1.2.	<i>Exigences</i>	17
6.2.1.3.	<i>Modalités</i>	17
6.2.1.4.	<i>Documentation</i>	17
6.2.2.	Poste 2.2.2 : BDC de ½ journées forfaitaires d'expertises pour développement .	17
6.2.2.1.	<i>Généralités</i>	17
6.2.2.2.	<i>Exigences</i>	18
6.2.2.3.	<i>Modalités</i>	18
6.2.2.4.	<i>Documentation</i>	18

1. TABLEAU DES ÉVOLUTIONS

INDICE	DATE	AUTEUR	VÉRIF.	CONTRÔLE	NATURE DE L'ÉVOLUTION ET PAGES CONCERNÉES	ÉTAT
0	23/05/2025	LED				PREL
1	02/06/2025	TOU	X		Modifications p. 1, 7, 9, 12, 14, 15 et 17 Suppressions p. 8 et 10	PREL
2	23/06/2025	JAN / VIA	X		Modifications p. 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15 et 16 Suppressions p. 1	PREL
3	02/07/2025	JAN	X		Modifications p. 7 et 10 Suppressions p. 7 et 9	PREL
4	07/07/2025	TOU	X		Modifications p. 1, 17 et 18	PREL

SIGLE	
BAU	Baud
BEN	Ben Yezza
BRG	Brégeon
BRM	Brémont
ENG	Engerran
FIC	Fichaux
HAR	Hardy
JAN	Janet
KAM	Kamal
KEV	Kevorkian
LED	Leduc
MAR	Marchand
PIC	Picaud
TOU	Tousch
VIA	Viallet

ÉTAT	
PREL	Préliminaire
VAO	Visa avec observations
VSO	Visa sans observation
BPE	Bon pour exécution
DA	Document applicable

Destinataires	Objet éventuel de la diffusion
Pour action :	
Pour info :	

2. GLOSSAIRE/DÉFINITIONS

BDC	Bon de commande
BS	Bureau structure
CCAP	Cahier des clauses administratives particulières
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CETID	Centre d'expertise des techniques de l'infrastructure de la défense
HPE	Hewlett Packard Entreprise
IMSH	Installation militaire de sensibilité haute
LST	Livermore Software Technology
MCO	Maintien en condition opérationnelle
MINARM	Ministère des armées
RAID	Redundant Array of independent disks / Matrice redondante de disques indépendants
RHEL	Red Hat Enterprise Linux
SD2ET	Sous-direction expertise et études techniques
SDS	Section dynamique des structures
SGA	Secrétariat général pour l'administration
SDS	Section dynamique des structures
SI	Soutien intégré
SID	Service d'infrastructures de la défense
SID EPN	Etablissement du SID expertise et production nationale
SMP	Symmetric (shared memory) multiprocessing / Multiprocesseur symétrique (à mémoire partagée)
ZP	Zone protégée

3. GÉNÉRALITÉS

3.1. Présentation

3.1.1. Le prescripteur

Le Service d'infrastructure de la Défense (SID) est l'organisme interarmées qui soutient l'ensemble du domaine immobilier du ministère des armées (MINARM). Il est le référent ministériel en matière de construction, de maintien en condition, d'énergie, de gestion administrative et technique du patrimoine. Rattaché au Secrétariat général pour l'administration (SGA) et doté d'un vaste réseau de compétences, le SID intervient aussi bien sur le territoire national (métropole comme outre-mer) qu'à l'étranger.

Le Centre d'Expertise des Techniques de l'Infrastructure de la Défense (CETID) est l'organisme d'expertise du SID. À ce titre, il conseille, analyse et assiste la chaîne SID sur tous les aspects techniques et opérationnels de la fonction infrastructure. En 2025, le CETID a été intégré au nouvel établissement du SID expertise et production nationale (SID EPN).

La sous-direction expertise et études techniques (SD2ET) du SID EPN a pour mission principale la participation aux études des infrastructures des armées. Dans ce cadre, elle est amenée à réaliser des expertises, des études de conception ou de recherche dans des domaines spécifiques, concernant à la fois les bâtiments et les ouvrages de génie civil.

Au sein de la SD2ET, le bureau structure (BS), et plus particulièrement sa section dynamique des structures (SDS), est chargé des études concernant le dimensionnement et la vérification des structures de bâtiments sous sollicitations dynamiques, principalement action des armes et des explosifs et séismes. Pour mener à bien ces études, l'emploi d'outils de simulation numérique, implantés sur une plateforme de calcul scientifique, est très fréquemment requis. A ce titre, le BS utilise le code de calcul LSTC / LS-DYNA depuis 1998, pour réaliser des études numériques, essentiellement orientées dans le domaine de la propagation des ondes de choc, des impacts et du séisme, avec pour finalité leur interaction avec des structures, principalement en béton armé, mais également en acier.

3.1.2. Implantation

Les prestations seront effectuées à l'adresse suivante :

Etablissement du SID expertise et production nationale Sous-direction expertise et études techniques Bureau structure	
Adresse géographique	Adresse postale
9, rue des Récollets 78000 Versailles	9, rue des Récollets CS 80601 78013 Versailles Cedex

Il est à noter que le SID EPN pourrait être amené à déménager en France métropolitaine dans les années à venir. Le cas échéant, l'adresse pourrait donc changer en cours de marché.

3.1.3. Objet du marché

Actuellement, le SID EPN détient 35 licences du code de calcul LSTC / LS-Dyna (4 acquises en 2002, puis 31 en 2013).

Le présent marché a pour objet le soutien intégré (SI) et le maintien en condition opérationnelle (MCO) des 35 licences du code de calcul LSTC / LS-DYNA.

Le SI et le MCO ont pour objet de garantir la continuité des services assurés par le code de calcul LSTC / LS-Dyna, notamment son fonctionnement optimal et un soutien technique réactif dans son utilisation. Cette continuité de service constitue une obligation de résultat pour le titulaire, conformément à [l'article 6.5 du CCAP](#).

La plupart des prestations sont exécutées à distance, mais une partie l'est sur site et une autre dans les locaux du titulaire, comme détaillé au [§ 4](#).

Ces prestations s'exécutent à titre préventif ou correctif. Elles peuvent également concerner des prestations d'évolution des logiciels. Elles incluent en outre les prestations permettant de conserver le code de calcul et son environnement dans un état lui permettant de remplir sa fonction de manière optimale.

Une attention particulière est accordée aux processus de documentation, de propagation des modifications, les licences du code de calcul devant être maintenues de façon pérenne, ce qui nécessite une gestion de leur configuration.

Dans tous les cas, les spécifications et réalisations sont conformes aux réglementations et normes en vigueur.

Le présent marché est conclu pour une durée de 1 an à compter du 01/01/2026 et est renouvelable annuellement par tacite reconduction, sans que la durée totale du marché ne puisse excéder 4 années, selon les dispositions de [l'article 1.1 du CCAP](#).

3.1.4. Périmètre

La distribution LSTC / LS-DYNA Large System Core, développé par la société ANSYS LST, propose au sein d'un seul et même code éléments finis un ensemble de solveurs et méthodes spécifiques optimisés dans un environnement multiprocesseurs.

La distribution LS-Dyna se compose du logiciel LS-Dyna et de ses 3 logiciels associés : LS-PrePost, LS-OPT et LS-TaSC.

Elle englobe :

- LS-DYNA : outil de simulation ;
- LS-PrePost : environnement graphique associé au solveur LS-DYNA ;
- LS-OPT : logiciel autonome d'optimisation et d'analyse probabiliste ;
- LS-TaSC : logiciel autonome d'optimisation topologique ;
- L'accès à des modèles numériques (LST, ARUP) de barrières, d'impacteurs et de mannequins.

Les licences du code de calcul LSTC / LS-Dyna permettent d'utiliser l'intégralité de la distribution LSTC / LS-Dyna.

3.1.4.1. Logiciel LSTC / LS-DYNA

Le logiciel LSTC / LS-DYNA propose un ensemble de solveurs et méthodes spécifiques permettant de résoudre de manière intégrée les problèmes multi-physiques et/ou multi-passes.

Le logiciel LSTC / LS-DYNA offre les solveurs et méthodes complémentaires spécifiques suivantes :

- Solveur éléments finis mécanique explicite, solveur éléments finis mécanique implicite ;
- Solveur CFD Incompressible (ICFD) & Compressible (CESE et DUAL CESE), Solveur électromagnétisme (EM) ;
- Solveur éléments finis thermique (couplé avec les solveurs mécaniques, fluides et électromagnétiques) ;
- Méthodes spécifiques : Méthode ALE, Méthodes SPH et EFG, Méthode éléments frontières (BEM).

Le logiciel LS-DYNA est disponible en version parallèle à mémoire partagée (version SMP), en version parallèle à mémoire distribuée (version MPP) ou hybride SMP/MPP pour les clusters ou les machines

comportant un nombre de processeurs significatif. Les clés fournies permettent d'exécuter LSTC / LS-DYNA dans les différents modes de parallélisation.

3.1.4.2. Logiciel LS-PrePost

Le logiciel LS-PrePost constitue l'environnement graphique de pré et post-traitement fourni par ANSYS LST pour le solveur LSTC / LS-DYNA. LS-PrePost offre les fonctionnalités suivantes :

- Pré-traitement :
 - o Import de CAO et création de courbes et surfaces ;
 - o Maillage automatique volumique et surfacique à partir de courbes, surfaces et volumes ;
 - o Maillage topologique par projection, mailleur SPH ;
 - o Import, modification et opération sur des maillages ;
 - o Habillage des modèles et vérification de la cohérence de modèles LS-DYNA ;
 - o Fonctionnalités spécifiques : pliage d'airbag, positionnement de mannequin, mise en forme...
- Post-traitement :
 - o Exploitations des résultats LS-DYNA ;
 - o Export d'images, d'animations, de courbes et fichiers.

3.1.4.3. Logiciels LS-OPT & LS-TaSC

Les logiciels LS-OPT et LS-TaSC sont des logiciels autonomes, développés par la société ANSYS LST, pour la réalisation d'études d'optimisation (topologique pour LS-TaSC), d'identification de paramètres et d'analyses probabilistes. LS-OPT et LS-TaSC disposent d'une interface spécifique pour le logiciel LS-DYNA. Ils intègrent les fonctionnalités suivantes :

- Environnement graphique intuitif d'aide à la définition des problèmes à résoudre ;
- Post-traitement spécifique des études d'optimisations et analyses probabilistes.

3.2. CONTRAINTES GENERALES

3.2.1. Environnement informatique

Le système informatique du SID EPN dédié aux applications de calculs scientifiques est en service depuis fin 2019. Il est constitué selon l'architecture simplifiée suivante :

- Serveur : Un supercalculateur HPE Superdome Flex à architecture SMP, qui permet de recourir à des modes de parallélisation. Il dispose de 192 cœurs, répartis en 2 châssis de 96 cœurs.
- Volume local : Le volume RAID 10 local sur lequel est installé le système d'exploitation est composé de 4 disques SAS de 500 Go chacun, connecté à un contrôleur RAID « AVAGO MegaRAID SAS 9361-4i ».
- Baies de disques : Les 2 baies de disques D3610 sont connectées au contrôleur RAID « SmartRAID 3154-8e » installé dans le châssis de base du Superdome Flex. Chaque châssis contient 12 disques durs, configurés en 2 volumes RAID 6 (4 + 2) par châssis, soit un total de 4 volumes RAID de 14,5 TiB chacun. ;
- Stations de calcul : 8 stations de pré et post traitement, reliées au serveur via fibre optique.

Le système d'exploitation est de type Linux RedHat 7 :

- Sur le serveur : installation RHEL spécifique HPE 7.6 ;
- Sur les stations : installation RHEL standard 7.7.

Il est à noter que :

- Au titre du présent marché, aucune personne étrangère à l'administration n'aura accès à la plateforme de calcul ;
- La plateforme de calcul est installée sur un réseau fermé, ne disposant donc pas d'accès à Internet ;

- Les systèmes d'exploitation du serveur et des stations pourraient migrer vers une version de RedHat plus récente ;
- Le réseau de calcul pourrait être renouvelé.

3.2.2.Sécurité

3.2.2.1. Sécurité du site

La caserne des Récollets, actuel lieu d'implantation du SID EPN, est classée en Zone protégée (ZP). De ce fait, lorsque les prestations sont à exécuter sur le site, des mesures de sécurité s'appliquent, en vertu des dispositions législatives ou réglementaires prises pour la protection du secret de la défense nationale.

Le titulaire est tenu de respecter ces dispositions particulières relatives aux contraintes inhérentes au niveau de sécurité exigé par le statut du site.

Toute intervention sur le site militaire (autre que les interventions courantes et prévues d'assistance technique) devra être planifiée (environ 7 jours) à l'avance et organisée avec l'administration.

3.2.2.2. Sécurité des systèmes d'information

La plateforme de calcul est installée sur un réseau fermé. Il n'est relié à aucun autre réseau et, par conséquent, ne dispose pas d'accès à Internet.

Au titre du présent marché, aucune personne étrangère à l'administration n'aura accès à la plateforme de calcul (serveur + stations), ce qui devra être pris en compte par le prestataire.

3.2.2.3. Sécurité des données

Le titulaire et l'administration qui, à l'occasion de l'exécution du marché, ont connaissance d'informations ou reçoivent communication de documents ou d'éléments de toute nature, présentant un caractère confidentiel, sont tenus de prendre toutes mesures nécessaires, afin d'éviter que ces informations, documents ou éléments ne soient divulgués à un tiers qui n'a pas à en connaître. Une partie ne peut demander la confidentialité d'informations, de documents ou d'éléments qu'elle a elle-même rendus publics.

Une information confidentielle désigne toute information de quelque nature (y inclus la méthodologie, la documentation, les informations ou le savoir-faire), sous quelque forme que ce soit (y inclus sous forme orale, écrite, magnétique ou électronique), sur tout support dont l'administration est propriétaire ou titulaire, et qui est communiquée au titulaire, ou obtenue de toute autre façon par ce dernier dans le cadre de ses relations avec l'administration. Le titulaire et son personnel, et le cas échéant ses sous-traitants, ne peuvent l'utiliser que pour l'accomplissement des prestations prévues au marché. Le titulaire doit informer ses sous-traitants des obligations de confidentialité et des mesures de sécurité qui s'imposent à lui pour l'exécution du marché. Il doit s'assurer du respect de ces obligations par ses sous-traitants.

Ne sont pas couverts par cette obligation de confidentialité les informations, documents ou éléments : – qui étaient dans le domaine public au moment de leur divulgation ou que l'administration aurait elle-même rendus publics pendant l'exécution du marché ; – signalés comme présentant un caractère non confidentiel et relatifs aux prestations du marché ; – qui ont été communiqués au titulaire par un tiers ayant légalement le droit de diffuser ces informations, documents ou éléments, comme le prouvent des documents existant antérieurement à leur divulgation.

4. STRUCTURE DU MARCHÉ

L'objet du présent marché est le soutien intégré (SI) et le maintien en condition opérationnelle (MCO) des 35 licences du code de calcul LSTC / LS-DYNA.

Les licences du code de calcul LSTC / LS-Dyna permettent d'utiliser la distribution LSTC / LS-Dyna, à savoir le logiciel LSTC / LS-Dyna et ses 3 logiciels associés : LS-PrePost, LS-OPT et LS-TaSC.

Le SI et le MCO des 35 licences du code de calcul LS-DYNA s'organisent en 2 postes :

- Poste 1 : forfait de maintenance annuel ;
- Poste 2 : bons de commandes (BDC).

Le poste 1 comprend :

- Le support technique sous forme :
 - o D'une assistance téléphonique à l'installation et à la génération des clés ;
 - o D'une assistance téléphonique à l'utilisation et à la mise en œuvre de la suite logicielle ;
 - o De journées d'assistance sur site ;
- Les mises à jour mineures ou majeures et la gestion de la configuration du code de calcul ;
- Occasionnellement, des changements de serveur de licence (service limité à 3 changements par an) ;
- La documentation.

Le poste 2 comprend :

- Poste 2.1 : des BDC de formations à prix forfaitaire :
 - o Poste 2.1.1 : sur catalogue ;
 - o Poste 2.1.2 : sur devis.
- Poste 2.2 : des BDC de prestations d'expertise complémentaire :
 - o Poste 2.2.1 : journées forfaitaires d'expertise sur site ;
 - o Poste 2.2.2 : demi-journées forfaitaires d'expertise pour le développement d'outils spécifiques et d'applications métier.

PRESTATION	LIEU D'EXECUTION		
	A distance	Sur site SID EPN	Dans locaux du prestataire
POSTE 1			
Support technique comprenant :			
Assistance téléphonique à l'installation et à la génération des clés	X		
Assistance téléphonique à l'utilisation et à la mise en œuvre de la suite logicielle	X		
Journées d'assistance sur site		X	
Mises à jour mineures ou majeures et gestion de la configuration du code de calcul	X		
Changements de serveur de licence	X		
Documentation	X		
POSTE 2			
Poste 2.1 : BDC de formations à prix forfaitaire			
Poste 2.1.1 : sur catalogue		X	X
Poste 2.1.2 : sur devis		X	X
Poste 2.2 : BDC de prestations d'expertise complémentaire			
Poste 2.2.1 : journées forfaitaires d'expertise sur site		X	
Poste 2.2.2 : demi-journées forfaitaires d'expertise pour le développement d'outils spécifiques et d'applications métier		X	X

5. DESCRIPTION DU POSTE 1 : FORFAIT ANNUEL DE MAINTENANCE

5.1. Support technique

Le SID EPN doit pouvoir recourir à des interventions réactives et souples, basées sur un haut niveau d'expertise technique des intervenants, tant d'un point de vue strictement informatique et algorithmique, que de celui des compétences métiers liées à ses domaines d'utilisation de la distribution LSTC / LS-DYNA. La compréhension complète du besoin par le titulaire permet de garantir l'adéquation de la réponse apportée avec ce besoin.

La maintenance du logiciel de calcul par éléments finis LSTC / LS-DYNA inclut les logiciels associés LS-PrePost, LS-OPT, LS-TaSC et LS-INGRID. La fourniture des logiciels comprend les fichiers exécutables, la documentation au format électronique et la procédure d'installation.

5.1.1. Assistance à l'installation et génération des clés

L'assistance à l'installation et à la génération des clés couvre :

- La fourniture des fichiers exécutables des logiciels compatibles avec notre plateforme de calculs et les manuels au format électronique ;
- La fourniture de procédures spécifiques, en français, d'aide à l'installation des différents logiciels sur Linux ;
- L'assistance téléphonique en support à l'installation et à la génération des fichiers « Log » permettant le cas échéant de générer de nouvelles clés ;
- La fourniture des fichiers de licences (clés) ;
- Les migrations de serveur.

Au titre de la prestation de maintenance, le titulaire assure également la création, la migration et mise à jour des fichiers de licences (clés).

5.1.2. Assistance à l'utilisation

L'assistance à l'utilisation est essentielle, puisqu'elle contribue directement à maintenir la capacité du SID EPN à dimensionner des ouvrages sous des sollicitations hautement dynamiques et sa réactivité dans le traitement des études sensibles.

5.1.2.1. *Exigences*

D'une manière générale, l'assistance téléphonique à l'utilisation recouvre l'accompagnement des utilisateurs dans la résolution de problèmes techniques rencontrés avec les logiciels (bugs, dysfonctionnement) et de problèmes relatifs aux domaines d'utilisation du code (soutien des utilisateurs, conseils et orientations sur les meilleurs choix de modélisation à effectuer).

Elle doit permettre d'assurer :

- Un fonctionnement optimal de la distribution LSTC / LS-Dyna ;
- Une utilisation optimale du code par les utilisateurs ;
- La résolution des problèmes rencontrés par les utilisateurs dans les meilleurs délais ;
- Le support à la mise en œuvre des logiciels.

Elle doit permettre de répondre à tout type de demandes liées aussi bien aux domaines d'utilisation du code (compétences métiers), qu'à l'informatique, aux méthodes numériques et à l'algorithmique.

De manière non exhaustive : réglages, vérifications de fonctionnement, diagnostics de dysfonctionnements, corrections d'anomalies, aide sur certaines fonctionnalités, aide aux paramétrages de cartes, compléments d'informations sur des points particuliers, aide à l'utilisation des cartes, matériaux, modules, options, solveurs, pré-traitement, post-traitement, aide à la mise au point de modèles, validité du code dans ses domaines d'application, paramétrage de l'environnement, fourniture d'exemples de modèles et documentation associée, conseils et orientations sur les meilleurs choix de

modélisation, résolution de problèmes techniques rencontrés avec les logiciels (bugs, dysfonctionnements), ...

En cas de dysfonctionnement des logiciels de la distribution LSTC / LS-DYNA, le titulaire assurera le relais (contact, relance, suivi) avec l'éditeur pour prise en compte et correction. En parallèle, il proposera, dans la mesure du possible, une solution temporaire de contournement aux utilisateurs.

5.1.2.2. *Modalités*

Les bénéficiaires de la prestation d'assistance technique sont les utilisateurs du logiciel. Les demandes d'assistance pourront se faire téléphoniquement ou par courriel. L'assistance téléphonique (hot line) sera assurée les jours ouvrés de 9h à 18h.

Suite à la demande, le prestataire accuse réception et prend contact avec le demandeur dans un délai de 2 jours ouvrés.

La gestion des demandes et de leur suivi sera assurée par le prestataire. Elle devra constituer un moyen efficace de suivi des recours au support et de capitalisation des informations transmises et donner lieu à un document de reporting annuel.

5.1.2.3. *Documentation*

De manière non exhaustive et selon les besoins :

- Documentations complémentaire nécessaires à la résolution des demandes ;
- Exemples et notes explicatives ;
- Textes et articles de référence.

Un document de reporting annuel synthétisant l'ensemble des interventions sera également fourni. Il doit permettre :

- La traçabilité du support technique, faisant apparaître les modalités de résolution préconisées par le titulaire ;
- La capitalisation efficace des connaissances métiers et techniques traitées au titre de l'assistance de l'année.

5.1.3. Journées d'assistance sur site

Outre l'assistance à distance, le dispositif de support technique du SID EPN sera complété par des journées d'assistance d'experts sur site au titre du forfait annuel de maintenance.

5.1.3.1. *Exigences*

Ces journées d'assistance pourront notamment être déclenchées dans les cas :

- Exceptionnels où les problèmes rencontrés par les utilisateurs ne pourraient être résolus par l'assistance à distance (ils donneront lieu à justification par le titulaire) ;
- Particuliers (sujets sensibles, besoins urgents, ...) ;
- Généraux décrits ci-après.

Elles seront également un moyen pour permettre :

- L'intervention directe d'experts ;
- L'assistance technique d'experts sur des modèles.

Elles permettront de traiter des demandes liées aussi bien aux domaines d'utilisation du code (compétences métiers), qu'à l'informatique, aux méthodes numériques et à l'algorithmique.

A ce titre, elles pourront entre autres recouvrir :

- L'aide au démarrage dans de nouveaux domaines d'application ;
- La formation d'ingénieurs sur des problèmes spécifiques ;

- L'aide au traitement de problèmes plus pointus ;
- L'audit de méthodes de travail ;
- La mise à niveau et l'optimisation des techniques de modélisations en incorporant les dernières techniques disponibles ;
- Le transfert méthodologique ;
- La mise à disposition de compétences immédiatement opérationnelles ;
- L'optimisation du code de calcul.

5.1.3.2. Modalités

Le nombre de jours pris en compte au titre du forfait annuel de maintenance est celui figurant dans le mémoire technique du titulaire.

Les demandes d'intervention pourront être déclenchées à tout moment par le SID EPN. Elles seront transmises au titulaire par mail. Ce dernier planifiera la (ou les) journée(s) d'expertise sur site dans les meilleurs délais, le délai maximal étant de 4 semaines pour réaliser l'intervention.

La période d'intervention s'étend du lundi au vendredi de 9h00 à 18h00, week-end et jours fériés exclus.

Les interventions faites au titre du forfait annuel de maintenance, poste 1 du présent marché, ne peuvent donner lieu à facturation supplémentaire de la part du soumissionnaire.

La gestion des demandes d'assistance sur site et de leur suivi sera assurée par le prestataire. Elle devra constituer un moyen efficace de suivi des interventions et de capitalisation des informations transmises et donner lieu à un document de reporting annuel.

Les journées annuelles d'assistance d'experts sur site pourront être prises à l'unité ou par plusieurs.

Elles pourront être utilisées pendant toute la durée du marché. Les journées non utilisées seront reconductibles d'une année sur l'autre jusqu'à épuisement de l'enveloppe forfaitaire.

5.1.3.3. Documentation

Chaque intervention sur site sera clôturée par un rapport d'intervention du prestataire, comportant :

- Une synthèse de l'intervention ;
- L'ensemble des documents relatifs au sujet de l'intervention.

Un document de reporting annuel synthétisant l'ensemble des interventions sera également fourni. Il doit permettre :

- La traçabilité du support technique, faisant apparaître les modalités de résolution préconisées par le titulaire ;
- La capitalisation efficace des connaissances métiers et techniques traitées au titre de l'expertise sur site de l'année.

5.2. Mises à jour des logiciels

Le forfait annuel de maintenance comprend également la maintenance évolutive et adaptative, à savoir les mises à jour mineures ou majeures des logiciels de la distribution LS-Dyna et la gestion de leur configuration.

5.2.1. Exigences

L'objectif est de conserver les logiciels de la distribution LSTC / LS-Dyna dans un état leur permettant de remplir leur fonction de manière optimale sur la plateforme de calcul. En cela, le forfait de maintenance concerne également les prestations d'évolution des logiciels.

Une attention particulière est accordée aux processus de documentation, de propagation des modifications, les licences du code de calcul devant être maintenues de façon pérenne, ce qui nécessite une gestion de leur configuration. A titre d'illustration, de par ses missions, le SID EPN peut être amené à retravailler sur des modèles élaborés plusieurs années auparavant, sur des versions différentes de la distribution. La gestion de configuration est donc essentielle pour réutiliser ces modèles, réalisés sur d'anciennes version du code de calcul, sur les versions d'actualité.

Ces prestations ont pour objet de garantir la continuité des services assurés par les logiciels de la distribution LSTC / LS-Dyna.

Le prestataire devra assurer la fourniture des mises à jour et des nouvelles versions et de leurs exécutables, ainsi que la gestion des différentes versions des logiciels de la distribution LSTC / LS-Dyna. En complément, la documentation associée, notamment la description des nouveautés, et les procédures d'exploitation liées aux changements apportés seront également fournies.

A chaque publication d'une mise à jour des logiciels de la suite LSTC / LS-Dyna, le prestataire :

- Prévient le SID EPN de la publication de la mise à jour ;
- Transmet la documentation associée (cf. [§ 5.2.2](#)).

En cas de dysfonctionnement constaté, le SID EPN transmet au prestataire la nature de ces dysfonctionnements. Le prestataire transmet les informations au fournisseur du logiciel.

Le titulaire assure la relation avec l'éditeur notamment pour le suivi des corrections des dysfonctionnements identifiés et des demandes d'évolutions. Il assurera également le relais en cas de besoins de développements complémentaires identifiés.

5.2.2. Documentation

Seront fournis :

- La documentation associée aux mises à jour, notamment la description des nouveautés, leur validation, et les procédures d'exploitation liées aux changements apportés ;
- Un document de suivi de gestion de configuration.

5.3. **Documentation**

Dès la notification de la demande d'achat, le titulaire fournira au SID EPN l'ensemble de la documentation à jour relative à la distribution LSTC / LS-Dyna :

- Documentations d'installations ;
- Documentations et guides d'utilisation exhaustifs, avec les articles référencés dans la documentation et pages de validités ;
- Exemples d'utilisation ;
- Documentation de validité des logiciels de la distribution LSTC / LS-Dyna dans les domaines d'utilisation intéressant le SID EPN.

A chaque mise à jour, le titulaire fournira les mises à jours documentaires associées, notamment la description des nouveautés, et les procédures d'exploitation liées aux changements apportés, ainsi que la démonstration de la non-régression et le maintien de la validité.

En cas de besoin, il tiendra à la disposition du SID EPN, les documentations de versions antérieures.

5.4. Exigences de qualité

Toutes les prestations demandées doivent s'inscrire dans le cadre d'un système qualité permettant de garantir l'obtention des objectifs visés et en particulier la satisfaction des utilisateurs. Les contraintes de qualité sont relatives notamment aux éléments suivants :

- La gestion de la documentation et des dossiers techniques ;
- La gestion des faits techniques ;
- La gestion de configuration des différents logiciels de la distribution LSTC / LS-Dyna ;
- L'analyse des performances ;
- Les procédures d'installation ou réinstallation des logiciels de la distribution LSTC / LS-Dyna ;
- Le contrôle et le suivi de l'avancement des opérations prévues ;
- Le respect de la confidentialité.

6. DESCRIPTION DU POSTE 2 : BONS DE COMMANDES

En complément du poste 1 relatif au forfait annuel de maintenance, le présent marché donne la possibilité au SID EPN d'effectuer des bons de commande au prestataire, via le poste 2, dans les cadres définis ci-après.

6.1. Poste 2.1 : Formations

6.1.1. Généralités

Le maintien en condition opérationnelle nécessite un soutien intégré. A ce titre, il doit être traité de manière globale. Aussi, en complément du forfait annuel de maintenance, une attention particulière doit être portée à la formation des agents du BS, experts techniques de haut niveau et utilisateurs de la distribution LSTC / LS-Dyna.

L'objectif est de contribuer :

- Au maintien, à la fiabilisation, au renforcement et à la pérennisation des compétences et de l'expertise technique du SID EPN ;
- A l'amélioration de son adaptation et de sa réactivité.

Ces éléments concourront, pour le SID EPN, à disposer d'une expertise technique à la pointe des méthodes modernes de modélisation et de simulation en permettant la mise à jour des compétences de ses agents.

6.1.2. Exigences

Pour répondre à ce besoin, le poste 2.1 permet la passation de bons de commandes de formations à prix forfaitaire.

Ces formations pourront être de 2 types :

- Les formations inter-entreprises : organisées dans les locaux du prestataire aux dates définies dans son calendrier de formation ;
- Les formations intra-entreprises : organisées dans les locaux du prestataire, de préférence en région parisienne, ou sur le site du SID EPN.

On recourra prioritairement aux :

- Premières : pour répondre au besoin de formation individuel d'un expert du SID EPN sur des modules figurant dans l'offre de formation du prestataire (formations sur catalogue) ;
- Deuxièmes : pour répondre au besoin d'un groupe d'experts du SID EPN sur des modules :
 - o Figurant dans l'offre de formation du prestataire (formations sur catalogue) ;
 - o Nécessitant un contenu spécifique et/ou personnalisé (formations personnalisées).

Chaque stagiaire de l'administration recevra :

- Une documentation complète, en français, sur les cours dispensés et les travaux pratiques réalisés lors de la session de formation (supports de cours papier et numérique) ;
- Une attestation de stage.

6.1.3. Poste 2.1.1 : BDC de formations sur catalogue

Les formations sur catalogue, indifféremment inter ou intra entreprises, feront l'objet de bons de commande sur forfait.

A ce titre, le prestataire fournira le catalogue de ses formations (mise à jour annuelle), incluant :

- La liste des formations ;
- Le calendrier prévisionnel des formations pour l'année à venir ;
- Les fiches descriptives des formations mentionnant, entre autres, les objectifs pédagogiques, le contenu détaillé, la durée, le public visé, les prérequis, l'ensemble des conditions, les moyens pédagogiques, les modalités d'organisation, les informations pratiques et les prix forfaitaires.

En complément, le prestataire fournira les conditions et le prix forfaitaire pour les formations sur catalogue intra-entreprises dans ses locaux et dans ceux du SID EPN. Il indiquera également le délai nécessaire à la mise en place d'une telle formation.

6.1.4. Poste 2.1.2 : BDC de formations sur devis

Les formations personnalisées feront l'objet de bons de commande sur devis, à prix forfaitaire.

A ce titre, le prestataire fournira le coût des heures formateurs, en fonction du lieu, de la durée et des spécificités (pouvant impacter le temps de préparation) de la formation. Il indiquera également le délai nécessaire à la mise en place d'une formation personnalisée.

Les séances de formation, dispensées en français, se dérouleront dans les locaux de l'administration à Versailles au cours de périodes bloquées.

Le choix des dates des sessions de formation sera fixé après accord entre le directeur de projet de l'administration et le titulaire du marché.

Une large part du programme de formation portera sur des cas pratiques d'utilisation du système exécutés par les stagiaires.

Chaque stagiaire de l'administration recevra une documentation complète en français sur les cours dispensés et les travaux pratiques réalisés lors de la session de formation à laquelle il a participé (dossier d'exploitation, dossier d'installation, autres supports de cours, ...).

De plus, le titulaire fournira à l'administration le support électronique (clé USB) des cas pratiques et de la documentation remise aux stagiaires. L'administration se réserve le droit d'usage de cette documentation en interne (droit de copie et de modification).

A l'issue des stages de formation, le titulaire adresse à l'administration une attestation de stage. Celle-ci sera jointe à la facture relative à la prestation concernée.

6.2. Poste 2.2 : Prestations d'expertise complémentaire

En complément du forfait annuel de maintenance (poste 1), le poste 2.2 a pour objectif de renforcer la continuité des services de la distribution LS-Dyna en garantissant son fonctionnement optimal et son aptitude à répondre efficacement aux besoins du SID EPN.

Le poste 2.2 permet la passation de bons de commandes de prestations d'expertise complémentaire.

Ces prestations pourront être de 2 types :

- Des journées forfaitaires d'expertise sur site ;
- Des demi-journées forfaitaires d'expertise pour le développements d'outils spécifiques et d'applications métier.

6.2.1.Poste 2.2.1 : BDC de journées forfaitaires d'expertises sur site

6.2.1.1. Généralités

Le maintien en condition opérationnelle nécessite un soutien intégré. A ce titre, il doit être traité de manière globale. Conformément au § 5.1, le dispositif de support technique du SID EPN est complété par des journées d'assistance d'experts sur site au titre du forfait annuel de maintenance pour répondre aux besoins détaillés au § 5.1.3.

Afin de prendre en compte l'apparition éventuelle de besoins complémentaires de cet ordre, il pourrait s'avérer nécessaire de disposer ponctuellement de forfaits de journées supplémentaires d'expertises sur site.

Le poste 2.2.1 répondra à cette possibilité par le biais de forfaits de journées d'expertises pouvant relever de 3 types de niveau en fonction du travail attendu : simple, intermédiaire et complexe, qui seront détaillés dans le mémoire technique du prestataire.

A ce titre, le prestataire fournira le coût des forfaits journaliers. Il indiquera également le délai nécessaire à leur mise en place.

6.2.1.2. Exigences

Les exigences sont similaires à celles détaillées au § 5.1.3.1.

6.2.1.3. Modalités

Les demandes d'intervention pourront être déclenchées à tout moment par le SID EPN. Elles seront transmises au titulaire par mail. En retour, ce dernier indiquera à quel type de forfait(s) correspond la demande et planifiera la (ou les) journée(s) d'expertise sur site dans les meilleurs délais, le délai maximal étant de 4 semaines pour réaliser l'intervention.

La période d'intervention s'étend du lundi au vendredi de 9h00 à 18h00, week-end et jours fériés exclus.

La gestion des demandes d'assistance sur site et de leur suivi sera assurée par le prestataire.

Les interventions donneront lieu à un rapport d'intervention qui sera joint à la facture de la prestation.

6.2.1.4. Documentation

Chaque intervention sur site sera clôturée par un rapport d'intervention du prestataire, comportant :

- Une synthèse de l'intervention ;
- Un certificat de service fait ;
- L'ensemble des documents relatifs au sujet de l'intervention.

Les rapports d'interventions seront intégrés au document de reporting annuel du poste 1 afin de capitaliser les connaissances métiers et techniques traitées au titre de l'expertise.

6.2.2.Poste 2.2.2 : BDC de ½ journées forfaitaires d'expertises pour développement

6.2.2.1. Généralités

Le forfait annuel de maintenance (poste 1) a pour objectif d'assurer la continuité des services de la distribution LS-Dyna en garantissant son fonctionnement optimal et son aptitude à répondre efficacement aux besoins du SID EPN. Le prestataire étant tenu à une obligation de résultat, d'une part, et assurant la relation avec l'éditeur, d'autre part, les développements d'outils nécessaires à l'atteinte de cet objectif sont pris en compte dans le poste 1.

Afin de renforcer la maintenance adaptative de la distribution LS-Dyna, il pourrait s'avérer nécessaire d'adapter la distribution LS-Dyna (customisation, développement d'interfaces métiers) pour contribuer à son adéquation et sa cohérence avec des besoins évolutifs du SID EPN.

Le poste 2.2.2 répondra à ce besoin par le biais de forfaits de ½ journées d'expertise pour le développement d'outils spécifiques et d'applications métiers, pouvant relever de 3 types de niveau en fonction du travail attendu : simple, intermédiaire et complexe, qui seront détaillés dans le mémoire technique du prestataire.

A ce titre, le prestataire fournira le coût des différents forfaits. Il indiquera également le délai nécessaire à leur mise en place.

6.2.2.2. Exigences

Les outils spécifiques et les applications métiers objets du poste 2.2.2 peuvent être :

- Des développements spécifiques ;
- Des outils d'optimisation de code de calcul existant, de réingénierie de codes de calcul ;
- Des outils d'interface avec d'autres logiciels et codes de calculs ;
- Des plates-formes logicielles pour l'exploitation et l'analyse des simulations ;
- Des outils de dépouillement génériques ;
- Des applications scientifiques.

6.2.2.3. Modalités

Les demandes de développement pourront être déclenchées à tout moment par le SID EPN. Elles seront transmises au titulaire par mail. En retour, ce dernier indiquera à quel type de forfait(s) correspond la demande, en fonction de sa complexité et de la durée de développement, ainsi que le délai de réalisation.

La gestion des demandes de développement et de leur suivi sera assurée par le prestataire.

L'administration sera l'unique détentricrice de la propriété intellectuelle de tous les développements, outils, applications réalisés au titre du présent marché dont notamment :

- Les codes ;
- Les sources ;
- Les documents de conception (architecture du code, ...)
- Les commentaires
- Les documents relatifs à l'utilisation et au paramétrage.

Si une aide est requise quant à leur utilisation ou leur installation, elle sera incluse dans les prestations du poste 1.

Les développements donneront lieu à un rapport de développement qui sera joint à la facture de la prestation.

6.2.2.4. Documentation

Les rapports d'interventions seront intégrés au document de reporting annuel du poste 1 afin de capitaliser les connaissances métiers et techniques traitées au titre de l'expertise

Chaque réalisation sera fournie avec une documentation d'utilisation et d'installation, voire de paramétrage si nécessaire.

Elle sera clôturée par un rapport de développement du prestataire, comportant :

- Une synthèse de développement ;
- Un certificat de service fait ;
- L'ensemble des documents relatifs au développement et à son utilisation.