

II. Chapitre 3. 1. Ordinateur

II.3.1.1. L'ordinateur multimédia

Le cœur du monde numérique
Convergence des technologies
Facilité d'utilisation :

- *Installation*
- *Ergonomie*
- *Utilisation*
- *En cas de problème*

La clé d'Internet

II.3.1.2. Des solutions... ou un ordinateur pour quoi faire ?

Travail et productivité
Apprendre, se former
Création graphique, photo, vidéo, musicale... Internet
Communiquer
S'intégrer à l'environnement

II.3.1.3. Ce qu'il faut savoir avant d'acheter

II.3.1.3.1. Différents types de matériel

Ordinateur de bureau
Ordinateur portable
Ordinateur de poche
Synthèse des configurations et des usages

II.3.1.3.2. Caractéristiques à connaître et périphériques

Ordinateur, processeur, batterie, mémoire, cartes et interfaces, interface sonore, enceintes, interface graphique/vidéo, sortie TV, stockage, disques, lecteurs, graveurs, connexions, périphériques, clavier, souris, son et système sonore, modem, carte réseau, webcam.

II.3.1.3.3. Utilisation de l'ordinateur

Convivialité, facilité d'installation, ergonomie
Evolutivité
Logiciels
Maintenance et services

II.3.1.4 Bien choisir un ordinateur multimédia

Les principaux critères de choix et caractéristiques

Repères

Les encadrés repères : donnent les principaux éléments de références généraux (caractéristiques moyennes), il faudra bien entendu compléter ces éléments par les besoins spécifiques de chacun.

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).

II. 3. 1. 1. L'ordinateur multimédia

L'ordinateur multimédia, que l'on appelle souvent ordinateur personnel ou même par habitude PC (*Personal Computer*) est devenu en moins de 20 ans, l'outil de travail et de loisir le plus répandu, au même titre que le téléphone. De micro-ordinateur très complexe d'utilisation il s'est transformé en un ordinateur facile à utiliser, livré avec de nombreux logiciels, CD-ROM, DVD... Il permet désormais, de gérer des textes, des images, des photos, du son, de la musique, des films et d'utiliser l'ensemble des services Internet.

De machine, il est passé au rang de solution multimédia, répondant à des usages professionnels, éducatifs, de loisir, de création...

Cette section a été conçue pour faciliter le choix, la sélection d'ordinateurs multimédia en fonction des usages, des besoins et des contraintes budgétaires de chacun.

Le cœur du monde numérique

L'univers numérique s'étend au-delà des applications informatiques traditionnelles de gestion et de bureautique. Une entreprise, comme une administration, un service public, une association ou encore une école doit échanger et gérer des données numériques, communiquer et échanger via Internet, disposer de ressources documentaires sur CD-Rom ou encore sur DVD. La vidéo comme le son font partie de ce monde numérique et l'ordinateur multimédia est le terminal indispensable pour faire partie de ce monde numérique.



Légende : l'ordinateur multimédia est composé :

- d'un boîtier renfermant les principaux composants (carte mère + mémoire + disque dur + lecteur de DVD/CD-ROM...)
- d'un écran
- d'un clavier
- d'une souris
- d'enceintes/hauts parleurs

et d'autres périphériques pourront y être raccordés : comme une imprimante, un scanner, un appareil photo-numérique...

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).

Convergence des technologies

La gestion de la couleur et des images sur les documents a marqué le monde du multimédia depuis une dizaine d'années. Aujourd'hui les appareils photo numériques, les scanners, les caméscopes numériques... ainsi que les nombreuses images, vidéo, films disponibles sur Internet sur CD-Rom ou DVD, marque la période actuelle.

Pour bénéficier du meilleur du numérique, il faut disposer d'un ordinateur multimédia capable de gérer l'ensemble des périphériques, des applications, des systèmes de stockage et des média de communication. Il est donc nécessaire de bien établir la liste des usages de chaque solution multimédia pour choisir l'ordinateur offrant la meilleure adéquation fonctionnalités-performances-équipements-facilité d'utilisation et coût.

Quel que soit l'environnement, les ordinateurs multimédia disposent de caractéristiques initiales communes, ensuite il faudra déterminer la gamme répondant le mieux aux usages et contraintes budgétaires et enfin tenir compte des spécificités : garantie, maintenance, logiciels fournis, facilité d'installation, pérennité du constructeur... afin que l'ordinateur multimédia devienne un outil efficace et non un casse tête.

Facilité d'utilisation

L'ordinateur multimédia est avant tout un facilitateur, un outil qui doit être pratique, simple à utiliser et à mettre en œuvre. Il est donc important de prendre en compte l'ensemble des éléments qui, outre la puissance ou l'équipement, vont faciliter son utilisation.

Installation

C'est un passage obligé, qui peut effrayer certains. Il sera donc important, pour bien commencer avec un ordinateur multimédia de privilégier des solutions livrées avec des connecteurs et des câbles repérés par couleur, un guide d'installation rapide (poster), pour qu'en quelques dizaines de minutes l'ordinateur multimédia soit en état de marche. Ensuite il faudra être vigilant et privilégier une solution intégrant les logiciels les plus courants et qu'ils soient préchargés ou pré-installés. Là encore, le confort de l'utilisateur sera garanti et en quelques minutes il pourra utiliser pleinement sa machine sans passer des heures à installer des logiciels fournis sur CD-Rom ou pire, être frustré avec un ordinateur livré seulement avec Windows, qui ne lui permettra pas de l'utiliser pour faire des courriers, des tableaux, créer des graphiques, naviguer confortablement sur Internet ou encore graver des DVD et CD-ROM.

Ergonomie

Comme tous les outils, l'ordinateur multimédia doit aussi s'intégrer à l'environnement de travail ou d'utilisation. Il est donc important de prendre en compte l'ergonomie et l'encombrement de l'ensemble. Pour un ordinateur de bureau, il existe par exemple des modèles avec une unité centrale pas plus grosse qu'un dictionnaire, facile à loger n'importe où et même équipée en standard d'un clavier et d'une souris sans fils. On pourra également favoriser l'ergonomie d'un écran plat, qui occupe moins de place, est plus lisible et moins fatigant pour la vue.

En ce qui concerne les portables, si on se déplace beaucoup on privilégiera des machines extrêmement légères, très autonomes, très plates et intégrant un grand nombre de périphériques : lecteur de disquette, de DVD... Il faudra également choisir une taille d'écran adaptée à ses besoins, il existe par exemple des portables avec écran au format 16/9° pour tirer profit des films sur DVD. La connexion directe sur écran télé peut également être proposée en standard, ce qui en fait un lecteur de DVD idéal en famille ou en public.

Utilisation

L'ordinateur multimédia doit aussi offrir une facilité d'accès aux applications (traitement de texte, encyclopédie, jeux, outils de création vidéo...) et aux fonctions (connexion à Internet, gravure de CD-ROM, écoute d'un CD-Musical...). Pour cela il est important de choisir une solution complète, c'est-à-dire un ordinateur multimédia incluant une offre de logiciels et d'utilitaires complète. On est alors assuré que l'ensemble des logiciels sont complémentaires et que les outils et utilitaires permettront de tirer profit de l'ensemble des fonctions de l'ordinateur. Ainsi l'ordinateur multimédia deviendra réellement un centre d'activité multimédia.

Il est également important de vérifier que toutes les documentations, de formation à l'utilisation de l'ordinateur sont accessibles, via un CD-ROM et même via un site Internet, régulièrement mis à jour, ce qui permet de gagner du temps et d'être plus efficace.

En cas de problème

Tous les ordinateurs ne sont pas égaux ! Il est important de s'assurer que l'ordinateur multimédia sélectionné est bien accompagné d'un CD-ROM de reprise en cas de problème, sinon la remise en marche après un éventuel incident sera plus complexe et surtout plus longue. Côté garantie, il faudra être vigilant sur la durée et les conditions de garantie. Ainsi certains constructeurs proposent une garantie sur site, d'autres des garanties avec retour en atelier... Côté logiciels, il est intéressant de disposer d'une garantie pour les logiciels standards installés sur l'ordinateur.

Enfin, l'accès à un support technique via téléphone ou via Internet est un plus important.

La clé d'Internet

Comme le téléphone au milieu des années 1975 et comme le téléphone portable au milieu des années 90, l'ordinateur multimédia fait partie du quotidien professionnel, éducatif, familial. Autre élément marquant de la fin de la décennie 90 et du début de ce siècle : Internet. Internet est devenu en quelques années un média de communication, un outil, un passage obligé pour travailler, échanger, communiquer, rechercher, apprendre, se divertir, créer. Pour tirer parti de toutes les ressources d'Internet, l'ordinateur multimédia est aujourd'hui le meilleur terminal. Il permet tout à la fois de composer et de recevoir des courriers électroniques, de gérer des pièces jointes ou fichiers attachés, de naviguer sur les sites Web. Aujourd'hui les téléprocédures, comme les télédéclarations sont devenues réalité. L'administration, les ministères, les associations sont présents sur Internet.

Avec un ordinateur multimédia communicant équipé d'un modem pour se connecter à Internet via une simple ligne téléphonique ou équipé d'une carte réseau Ethernet pour bénéficier d'une connexion haut débit par le câble ou encore du port USB pour raccorder un modem ADSL, il est facile d'utiliser toutes les possibilités du Réseau des réseaux.

Dans un environnement professionnel, si l'on dispose d'un réseau local, il suffit que l'ordinateur multimédia soit équipé d'une carte réseau Ethernet pour bénéficier des ressources du réseau et d'Internet.

Evidemment, un ordinateur multimédia, livré avec un ensemble de logiciels et d'utilitaires Internet, permettra d'être opérationnel instantanément et de pouvoir bénéficier du son, des vidéo... des dernières avancées en terme de multimédia. Pour créer un site Internet, là encore l'ordinateur multimédia s'impose, puisqu'il permettra de composer des pages Web et de les mettre en ligne. Là encore, certains ordinateurs sont livrés avec un ensemble de logiciels pour créer, mettre à jour et mettre en ligne facilement un site Internet.

II. 3. 1. 2. Des solutions... ou un ordinateur pour quoi faire ?

Lorsque que l'on parle d'ordinateur, on pense instantanément à matériel. Mais un ordinateur seul, n'est rien, c'est pourquoi il faut parler de solution multimédia, c'est-à-dire d'un ensemble comprenant le matériel (unité centrale, clavier, système sonore, écran, souris...) mais aussi des logiciels (système d'exploitation, utilitaires, outils, et des applications : traitement de texte, tableur...). En choisissant une solution plutôt que des éléments séparés, on est certain de disposer dès les premières minutes d'un ordinateur multimédia totalement opérationnel et de tirer profit de toutes ses caractéristiques. Le gain de temps et la facilité sont très importants. Les utilisateurs seront alors ravis et immédiatement efficaces. Les utilisations décrites ici, vont permettre de déterminer le type et la catégorie d'ordinateur correspondant le mieux aux besoins courants.

Travail et productivité

Si l'on doit choisir un ordinateur qui sera utilisé dans un environnement de travail (bureautique, gestion, Intranet...) il faudra avant tout s'assurer que l'ordinateur dispose, d'un clavier confortable, d'une souris avec 2 boutons et une molette de défilement, mais aussi d'un écran de bonne taille 17 pouces mini pour les ordinateurs de bureau.

Côté logiciels, il faut disposer d'un système d'exploitation, généralement Windows, mais aussi, Linux ou Mac OS, et de l'ensemble des logiciels permettant l'accès et la navigation sur Internet.

Pour ce type d'usage, une machine de puissance moyenne est suffisante, sauf si l'on doit gérer de la vidéo ou des fonctions graphiques complexes, dans ce cas il faudra sélectionner une machine très puissante. Enfin un graveur de CD-ROM est idéal pour faire des sauvegardes de ses documents, fichiers ou encore les diffuser ou les archiver.

Repères : travail et productivité

Type : ordinateur de bureau ou Portable Puissance : moyenne ou supérieure Points particuliers : clavier, souris et écran confortables graveur de CDR/RW Logiciels : bureautique, productivité, Internet Garantie : sur site

Apprendre, se former

Dès que l'on pense formation, apprentissage, les CD-ROM, DVD-ROM et Internet viennent à l'esprit. Il faut que l'ordinateur dispose d'un bon système sonore, avec hauts-parleurs, microphone et casque. Il faut également un lecteur DVD et un bon écran. Coté logiciels, il est nécessaire de disposer de tous les outils et utilitaires Internet directement sur l'ordinateur, ce qui évite les téléchargements toujours délicats à gérer si l'utilisateur est novice en la matière, s'il s'agit d'enfants... Il faut préférer pour ce type d'application, un ordinateur de puissance supérieure équipé d'une carte graphique avec suffisamment de mémoire, ce qui assurera une fluidité des vidéos, des images et de la voix.

Repères : apprendre

Type : ordinateur de bureau ou Portable Puissance : supérieure Points particuliers : clavier, souris et écran confortables lecteur de DVD Logiciels : CD-ROM d'apprentissage/éducatif, références Encyclopédie... Internet Garantie : sur site
--

Création graphique, photo, vidéo, musicale... Internet

En ce qui concerne la création graphique/photo, vidéo, musicale il est indispensable de disposer d'un ordinateur très puissant (on sélectionnera un ordinateur offrant les meilleures puissances du marché)

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).

équipé d'un système vidéo (affichage et acquisition), des connexions de type IEEE 1394/FireWire, d'un graveur de DVDR/RW pour stocker ou diffuser ses créations. Les créatifs seront plus efficaces s'ils disposent d'un très grand écran, 19 pouces ou plus pour les écrans de bureau et 16/9° pour les portables. Côté logiciel, il est important de disposer de logiciels d'acquisition, de retouche, de montage, de composition. En sélectionnant une solution multimédia intégrant ces logiciels, on réalise de substantielles économies.

Repères : Création

Type : ordinateur de bureau ou Portable (écran 16/9°) Puissance : supérieure à maximale Points particuliers : clavier, souris et écran confortables graveur de DVDR/RW Logiciels : création graphique, photo, vidéo, musicale - Internet Garantie : sur site
--

Communiquer

Pour certains, Internet est l'usage le plus important de l'ordinateur multimédia. Pour cela il faudra donc choisir un ordinateur d'entrée de gamme ou de moyenne puissance si l'on souhaite principalement utiliser le courrier électronique, naviguer sur des sites Internet classiques. Pour surfer en tout confort, il faut évidemment privilégier une solution incluant à la fois un modem, un port USB (Internet via ADSL) ou une carte réseau (Internet via le Câble), mais aussi l'ensemble des logiciels de navigation et les utilitaires Internet. Internet étant un centre de ressources immense, il peut être intéressant de disposer d'un graveur de CD voir de DVD, afin de stocker ou d'archiver : des textes, pages, images, vidéos, morceaux musicaux...

Si l'on souhaite créer et administrer des sites Internet, on privilégiera une machine plus puissante, offrant des logiciels de création de page Internet (HTML, Flash...), des logiciels de création graphiques, vidéo, musicales mais aussi un grand écran (19 pouces ou plus). Dans ce cas là il faudra choisir de préférence une machine dédiée à la création.

Repères : Communiquer

Type : ordinateur de bureau ou Portable Puissance : moyenne Points particuliers : clavier, souris graveur de CDR/RW - DVDRW Logiciels : Internet Garantie : sur site
--

S'intégrer à l'environnement

Outre ces grandes catégories d'utilisation, il existe également des cas où l'ordinateur multimédia doit être discret (manque de place), ou alors très design (accueil, bureau de décideur) ou encore simple et efficace (lieu public, accès libre service). Dans ce cas il faudra tout simplement bien répertorier les besoins et les contraintes liées à l'environnement, à l'usage, aux utilisateurs pour déterminer avec le constructeur ou ses représentants la solution la mieux adaptée. Il est souvent très efficace de consulter les sites Internet des principaux constructeurs pour disposer des dernières offres, des dernières solutions mises au point.

II. 3. 1. 3. Ce qu'il faut savoir avant d'acheter.

II. 3. 1. 3.1. Différents types de matériel

Les ordinateurs multimédia peuvent prendre des formes assez différentes et ainsi être plus adaptés à certains usages. Là encore l'usage, l'environnement, les besoins de chaque utilisateur, vont permettre de choisir l'outil le mieux adapté, sachant que l'ensemble des applications et CD-ROM fonctionneront sur ces ordinateurs.

Ordinateur de bureau

C'est l'ordinateur courant et le plus utilisé, à la fois dans les environnements professionnels, éducatifs, personnels. Les puissances s'échelonnent sur l'ensemble du spectre des processeurs disponibles. Cette catégorie d'ordinateur est composée d'une unité centrale rassemblant l'ensemble des éléments actifs de l'ordinateur (processeur, mémoire, interface graphique, sonore, communication, mais aussi l'ensemble des unités de stockage : disque dur, lecteur/graveur de CD/DVD...)

Côté haut de gamme, les machines de bureau, aussi appelées Desktop, peuvent allier puissance avec les processeurs les plus puissants disponibles, design, ergonomie (écran plat, périphériques sans fils) et offre logicielle complète. Là encore, l'idéal est de choisir une solution complète, qui permet d'être assuré de l'optimisation de chaque élément : matériel et logiciel.



L'ordinateur « standard » avec unité centrale, écran, clavier, souris et haut parleurs.



Un ordinateur de bureau peut prendre des formes très design, être peu encombrant, disposer d'un écran plat ainsi que d'un clavier et d'une souris sans fils, ce qui permet d'offrir un confort d'utilisation maximal.

Repères : ordinateur portable, ordinateur de bureau et ordinateur multimédia

Ce qui compose un ordinateur de bureau

- Unité centrale (boîtier contenant la carte mère [processeur, mémoire, interface...] les unités de stockages [lecteurs de DVD/CD-ROM, disque dur...])
- Clavier, Souris
- Hauts-Parleurs/enceintes

Ce qui compose un ordinateur portable

- Les ordinateurs portables sont monoblocs, c'est-à-dire que le boîtier rassemble l'ensemble des éléments : unité centrale, clavier, écran, mousepad, hauts-parleurs.

Ordinateur ou ordinateur multimédia

- l'ordinateur traditionnel est composé d'une unité centrale, d'un écran, d'un clavier et d'une souris.
- l'ordinateur multimédia intègre aujourd'hui la gestion du son avec un lecteur de CD/DVD-ROM, la gestion des systèmes sonores (enceintes) et une carte graphique de bonne puissance.

Ordinateur portable

L'ordinateur portable, aussi appelé Notebook, est bien entendu, l'ordinateur des utilisateurs qui voyagent, mais aussi de ceux qui travaillent dans des lieux différents, sur plusieurs sites ou qui passe de salle de cours en salle de réunion, au bureau ou chez des clients.

Les portables offrent désormais des caractéristiques comparables aux ordinateurs de bureaux. Ils sont aussi performants, offrent des capacités de stockage et de connexion comparables et l'offre logicielle est similaire. On peut même choisir des ordinateurs portables intégrant en standard des écrans au format 16/9°, des connexions sans fils pour se raccorder au réseau local de l'entreprise ou encore des graveurs de CD-ROM pour archiver ses données ou transmettre facilement une présentation à un interlocuteur. Autres éléments importants, l'autonomie de plus en plus importante et le poids qui baisse. Les portables doivent être considérés comme de véritables ordinateurs multimédia qui peuvent faire l'objet d'une utilisation très intensive.



Les portables multimédia offrent désormais toutes les fonctionnalités et la puissance des ordinateurs de bureau, avec une autonomie accrue et un poids réduit.

Ordinateur de poche

Catégorie la plus récente, les ordinateurs de poche aussi appelés assistants numériques personnels (PDA *Personal Digital Assistant*) font désormais partie de l'environnement Internet et multimédia. Ces machines permettent de disposer d'informations et de données importantes : agenda, répertoires... de se connecter à Internet, d'utiliser aussi des versions simplifiées de logiciels bureautiques standard (⁶) ou encore de stocker et d'écouter de la musique. Ces machines de poche sont des compléments importants aux ordinateurs de bureau, mais aussi de véritables solutions pour des professions non sédentaires, sachant qu'elles peuvent échanger des informations via Internet ou des connexions directes (infrarouge, sans fils, USB) avec d'autres ordinateurs multimédia ou le système d'information de l'entreprise. L'écran tactile, permet à la fois de consulter, de saisir des données et naviguer dans une application ou sur Internet.

(⁶) Par exemple : Word, excel, PowerPoint, Mac xmail

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).



Gestionnaire d'informations personnelles, véritable centre multimédia de poche, les assistants numériques personnels répondent à des besoins personnels et professionnels.

Synthèse des configurations et des usages

Le tableau ci-dessous est destiné à situer chaque catégorie en fonction des usages courants et ainsi pré-sélectionner plus rapidement l'ordinateur multimédia idéal. Ensuite il faudra détailler les équipements, les caractéristiques précises, l'offre logicielle, services associés. Sachant que dans l'environnement multimédia, qui fait le plus fait le moins et qu'une machine haut de gamme répondra forcément à l'ensemble des besoins et sa pérennité sera plus grande.

Catégories / Usages	Ordinateur de bureau				Ordinateur portable			Ordinateur de poche
	Entrée de gamme	Moyenne gamme	Haut de gamme	Design – Haut de gamme	Entrée de gamme	Moyenne gamme	Haut de gamme	Ordinateur de poche
Bureautique courante	**	***	***	***	**	***	***	*
Bureautique intensive	*	**	***	***		**	***	
Productivité, applications professionnelles	*	**	***	***		*	***	*
Internet courant	**	***	***	***	*	**	***	**
Internet avancé	*	**	***	***	*	***	***	*
Internet et création de sites		*	***	***		*	***	
Création graphique, vidéo, musicale		*	***	***		*	***	
Jeux		*	***	***		*	***	*
Mobilité intensive					*	**	***	***

- * solution acceptable, coût le plus faible
- ** meilleur compromis performance/coût
- *** solution idéale, meilleure performance et confort, pérennité la plus grande

Les meilleurs choix sont situés à 2 ou 3 étoiles, selon ce que l'on recherche.

Parmi les éléments qui influent sur la classification d'un ordinateur dans telle ou telle catégorie visée ci-dessus, il faut tenir compte en priorité des caractéristiques du processeur et de la mémoire centrale (mémoire vive). La fréquence d'horloge du processeur, exprimée en gigahertz (Ghz), et l'étendue de la mémoire vive exprimée en méga-octet (Mo), sont des éléments à prendre en considération, mais il y en a d'autres. En particulier, la fréquence d'horloge n'est pas le seul élément qui permet d'apprécier les performances du processeur. Par ailleurs, d'autres critères que ceux tenant au processeur et à la mémoire vive jouent sur les performances globales.

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).

Repère

Internet, quel usage ?

- Usage courant : on entend par usage courant la gestion des courriers électroniques (composition, émission, réception, impression) ainsi que la consultation de sites Internet/Intranet classiques c'est-à-dire principalement composé de textes et d'images.
- Usages avancés : ces usages concernent ceux qui visitent beaucoup de sites très « riches », c'est-à-dire qui contiennent aussi bien des vidéos, des extraits de films, des extraits sonores, ou toutes sortes de documents nécessitant une puissance de calcul suffisante ou un ordinateur plus puissant.

II.3.1.3.2. Caractéristiques à connaître et périphériques.

Cette partie est un peu plus technique, mais a pour but de donner les caractéristiques principales/utiles et non pas d'expliquer comment fonctionne un ordinateur multimédia. L'idée est donc d'aider chacun à décrypter les tableaux de caractéristiques en donnant l'impact sur l'usage.

Ordinateur

Modèle de bureau ou portable, il faut d'abord commencer à considérer « ce qu'il y a sous le capot », c'est-à-dire dans la partie nommée unité centrale : le boîtier rassemblant à la fois la carte mère, le processeur (élément clé qui influe notamment sur la puissance, la rapidité, ...), les connecteurs et interfaces d'entrées et sorties et enfin les unités de stockage (lecteur de disquette, CD-ROM, DVD, graveurs, disques durs...)

Avant d'aller plus avant, il est utile de rappeler le tableau récapitulatif des différentes unités de mesures utilisées dans l'univers du multimédia et d'Internet

Repères : unités de mesure

	Abréviation	Unité	Equivalence
Volume	o	Octet	1 caractère (8 bits)
	ko	Kilo-octet	10 ³ ou millier de caractères – ½ page dactylographiée
	Mo	Méga-octet	10 ⁶ ou million de caractères – 500 pages
	Go	Giga-Octet	10 ⁹ ou milliard de caractères
Débit ou vitesse de transfert	bps	Bit par seconde	
	kbps	Kilo bit par seconde	100 caractères par seconde (*)
	Mbps	Méga bit par seconde	100 000 caractères par seconde (*)
Repères		1 page dactylogr.	2 ko
		1 disquette 3 1/2	1,4 Mo
		1 CD-ROM	600 Mo (0,6 Go)
		1 DVD-ROM	9 Go

(*) = en informatique 1 caractère est codé sur 8 bits, mais lorsque l'on transmet ou échange des données via une ligne téléphonique par exemple, certains caractères sont utilisés pour contrôler les échanges. Ainsi, il est plus réaliste de prendre 1 c = 10 bits, environ pour avoir un ordre de grandeur plus réaliste.

Processeur

Pour l'équipement des PC, le marché se partage actuellement entre deux principaux fabricants de microprocesseurs, dits fondeurs : Intel avec les processeurs Celeron, Pentium III, Pentium 4... et AMD avec Duron et Athlon. Il convient de rappeler le fondeur des processeurs Power PC utilisés par une autre catégorie de machines. Quel que soit le fondeur, ces processeurs équipent les ordinateurs de type PC et utilisent en général le système d'exploitation Windows, mais aussi Linux ou Mac OS. Les caractéristiques techniques sont très proches.

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).

Des applications comme la retouche ou le montage vidéo, graphique ou encore les jeux requièrent beaucoup de puissance de la part du processeur.

Spécificités des portables

En général les processeurs des portables ont des caractéristiques légèrement inférieures à celles des PC de bureau. Ceci est dû à la technologie spécifique, puisque les processeurs pour portables sont spécialement conçus pour être plus économes en énergie. Le mode de calcul des gammes reste le même.

Batterie/autonomie

En ce qui concerne les portables, une caractéristique importante, reste les batteries. Il existe aujourd'hui deux grandes technologies proposées :

--NiMh : Nickel Metal Hybrid Technologie courante.

--Li-Ion : Lithium – Ion Technologie plus haut de gamme qui offre une meilleure autonomie pour un poids et un encombrement moindre. Cette technologie s'avère plus simple à l'utilisation puisqu'elle n'a pas d'effet mémoire, il n'y a donc pas « d'entretien » spécifique (décharge totale et régulière des batteries à effectuer).

Mémoire

Outre un processeur puissant et rapide, il faut également prendre en compte la capacité de mémoire centrale (RAM *Random Access Memory*) installée. Plus cette mémoire est importante, plus les applications fonctionneront rapidement et plus l'ordinateur sera pérenne.

A processeur égal, une machine dotée d'une mémoire supérieure sera toujours préférable.

En général il est aussi possible d'étendre cette mémoire, une valeur de mémoire maxi est alors indiquée sur les fiches de caractéristiques. D'autre part, les logiciels, CD ou DVD-ROM indiquent la configuration (processeur et mémoire) nécessaires à leur utilisation.

Cartes et interfaces

Elles sont très nombreuses, seules les cartes ou interfaces différentiantes sont abordées. Les fonctions entre cartes et interfaces sont les mêmes, la différence tient au fait que la fonction est directement installée par un circuit (processeur spécialisé) sur la carte mère ou alors sur une carte qui peut éventuellement être changée plus facilement.

Interface sonore

Elle est de plus en plus souvent intégrée et offre des fonctions stéréo, voir Dolby Digital idéal pour reproduire au mieux l'environnement sonore des DVD Video, on parle alors de Home Cinema avec un système sonore 5.1.

Enceintes

Qui dit son, dit hauts parleurs. Selon les modèles et les gammes :

--Externes simples : ils nécessitent alors bien souvent un adaptateur électrique, pour bénéficier d'un son amplifié. La qualité sonore est en général assez médiocre.

--Externes avec caisson de basse : composés de deux hauts parleurs (voix droite et gauche), d'un caisson de basse pour reproduire de manière excellente le son stéréo des CD-Audio, DVD... En général ces systèmes proposent également un système de réglage du volume des basses, des aigus et de la balance soit sur un des hauts parleurs, sur un boîtier séparé ou sur le clavier.

--Accolés ou intégrés à l'écran : extrêmement pratique puisque la connexion est simplifiée, moins encombrant ils offrent en général une bonne qualité sonore.

- **Les portables** : ils sont équipés de hauts parleurs et même en général d'un microphone intégré. Certains portables équipés d'un lecteur de DVD, d'une sortie Dolby, peuvent disposer d'excellents systèmes de reproduction sonore.

- **Les casques** : ils peuvent être fournis pour certains ordinateurs ou portables. Dans ce dernier cas, ces casques peuvent offrir une qualité de reproduction sonore spatiale très réaliste, proche de ce que l'on obtient avec des systèmes Dolby 5.1.

Interface graphique/vidéo :

L'**interface vidéo** est en général adaptée à la gamme de l'ordinateur choisi. Il faut retenir que plus cette carte est rapide (varie en fonction des processeurs graphiques), plus la mémoire vidéo est importante et plus les affichages des jeux, des logiciels 3D, des logiciels de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) seront de qualité et rapides. L'interface vidéo est un critère de choix important pour des usages liés aux logiciels graphiques, à la vidéo et aux jeux.

Il existe deux types de cartes vidéo, qui sont architecturées différemment autour de la mémoire vidéo, c'est-à-dire la mémoire utilisée par l'ordinateur pour afficher plus rapidement les images :

--Carte à mémoire vidéo dédiée

Ces cartes disposent de leur propre mémoire RAM, plus la taille de cette mémoire est importante plus l'affichage sera rapide, fluide et précis.

--Carte utilisant de la mémoire partagée

Ces cartes disposent d'une très faible quantité de mémoire qui leur est propre, ensuite, selon les applications le processeur vidéo utilise une partie de la mémoire RAM de l'ordinateur, ce qui a tendance à ralentir globalement les performances de l'ordinateur et laisse moins de place aux applications. Ce type de cartes se repère par le terme mémoire vidéo partagée sur les fiches techniques.

Résolution : il s'agit de la taille de l'image maximale gérable par l'interface : 800 x 600, 1024 x 768... Plus cette résolution est importante plus il sera confortable de travailler et plus les images seront finement affichées. Bien entendu plus la définition est importante, plus l'écran connecté devra offrir une surface importante, pour conserver un confort visuel optimal.

Acquisition : pour faire du montage vidéo ou « entrer »/acquérir des images existantes depuis un magnétoscope, un caméscope il faut disposer d'une carte offrant la fonction d'acquisition.

Sortie TV :

La sortie TV permet de connecter l'ordinateur à un téléviseur pour regarder un film DVD, pour diffuser l'écran de l'ordinateur sur un écran de plus grande dimension lors d'une conférence ou une présentation en public, mais aussi, de regarder un montage vidéo en « vraie grandeur » sur un écran de téléviseur. Cette sortie donne donc un meilleur confort d'utilisation.

Le stockage et les disques :

- Lecteur de disquette : actuellement 3 1/4 et d'une capacité de 1,4 Mo. Ce périphérique est toujours très utile notamment pour les utilisateurs de portables.
- Disque dur : plus la capacité est importante mieux c'est, en particulier pour les applications créatives, les montages vidéo, l'enregistrement musical, la création de site web... Le confort de travail de l'utilisateur sera meilleur.

Lecteur/graveur (voir chapitre II. 3. 4) :

La plupart des machines actuelles n'intègrent pas uniquement un lecteur de CD-ROM mais un graveur, c'est-à-dire un périphérique qui permet de créer/graver ses propres CD :

- CD-Audio : CD musicaux que l'on peut ensuite lire sur une platine CD ou sur l'ensemble des ordinateurs multimédia
- CD MP3 : CD musicaux au format MP3 (format plus compact) lisibles dans les platines ou baladeurs MP3 ou encore dans les lecteurs des ordinateurs multimédia.
- CD R (Write Once, Read Many) ou encore CD-ROM : *compact disc* que l'on grave une seule fois. Idéal pour archiver des programmes, des données, des images...

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).

- CD RW (Read and Write) : CD réinscriptible. Il est donc possible d'écrire des données et de les effacer et d'en réécrire d'autres, un peu à l'image des disquettes. Pour cela il faut un graveur RW et utiliser des CD vierges RW.

- Lecteur de DVD : (*Digital Versatile Disk*)

Ces lecteurs permettent de lire les DVD Vidéo (films) et les DVD-ROM. Les DVD offrent en général, une capacité moyenne de 4,5 Go par face.

- Lecteur/graveur de DVDR/RW : Ces graveurs fonctionnent comme les graveurs de CDR/RW, les catégories étant les mêmes.

- Les combo : il s'agit de lecteurs offrant au moins deux unités de lecteur ou graveur. Par exemple lecteur de disquette + lecteur de CD. Ceci permet un gain de place, non négligeable pour les portables.

Les connexions

Outres les standards, présents sur l'ensemble des ordinateurs multimédia comme le port clavier, souris, port parallèle (imprimante) et port série (Modem), il faut attacher une importance aux nouvelles connexions :

- USB : Universal Serial Bus – Il y a en général au moins deux connecteurs USB. Cette interface permet de connecter jusqu'à 127 périphériques. Il existe des « prises multiples » (hub ou concentrateur USB). Cette interface permet de connecter à chaud des périphériques (imprimante, scanner, joystick...) qui sont pris en compte automatiquement par l'ordinateur sans avoir à redémarrer.

- IEEE 1394 (FireWire) : interface dédiée à la photo et la vidéo numérique notamment. Idéale pour des usages de création vidéo, photo...

- Sortie audio S/PDIF Dolby Digital : cette sortie permet de connecter un système sonore (ampli) type *home cinéma* avec prise en compte d'enceintes 5.1... Là encore pour plus de confort.

Les périphériques fournis

Outre l'unité centrale qui constitue le centre vital de l'ordinateur, il y a un certain nombre de périphériques indispensables, fournis en standard pour la plupart, qui sont à considérer lors du choix de la solution multimédia.

Clavier

Ce périphérique comme la souris, sont souvent banalisés, mais ils restent les périphériques les plus utilisés et les plus sollicités. Contrairement aux idées reçues, ils ne sont pas tous identiques et n'offrent pas le même confort d'utilisation.

Pour un usage bureautique ou intensif : on privilégiera un clavier confortable, assez lourd et stable, avec des touches d'accès direct à des fonctions : lecture des messages électroniques, réglage du niveau sonore, lancement de la lecture d'un CD... qui facilite grandement l'usage de l'ensemble des fonctionnalités.

Pour un usage public/libre service/classe/salle multimédia : les claviers avec des touches d'accès direct aux principales fonctions faciliteront la prise en mains des ordinateurs.

Portable : le clavier d'un portable comme le pointeur (souris) font partie de l'ensemble. Les claviers des portables les moins volumineux peuvent ne proposer que 84 touches, contre les 102 touches minimales pour les claviers de desktop. Il existe cependant des portables intégrant des claviers plus confortables.

Côté pointeur la plupart des portables intègrent un Touchpad, c'est-à-dire une surface sensible où le déplacement et la pression du doigt permettent de guider le pointeur à l'écran. Ce TouchPad intègre également des boutons, dont les fonctions sont similaires à celles d'une souris. Si on désire ajouter une souris, on la connecte soit sur le port souris s'il existe, soit via un port USB.

Repère : Sans fil

Certains constructeurs livrent les ordinateurs multimédia avec des claviers et des souris sans fil. Ces systèmes ajoutent au confort, à l'ergonomie et permettent d'installer plus facilement l'unité centrale où l'on veut, sans avoir de fils contraignants.

Souris

Peu de chose à dire sur la souris, sinon qu'elle doit être équipée pour les ordinateurs de type PC de deux boutons et d'une molette qui facilite les déplacements du pointeur. Cette molette participe au confort de l'utilisateur et améliore la productivité.

Certains ordinateurs sont livrés avec des souris sans fils, qui sont extrêmement pratiques et augmentent encore le confort face à l'ordinateur. On évitera tout de même ce type de souris, pour des ordinateurs publics ou utilisés par plusieurs personnes d'un même service ou dans une salle de cours.

Son et système sonore

L'ensemble des ordinateurs offrent au moins un système sonore stéréo en 16 bits. Mais avec l'arrivée des lecteurs de DVD et pour offrir une meilleure qualité sonore, les ordinateurs de moyen et haut de gamme sont désormais équipés de carte/interface sonore permettant de gérer des systèmes sonores type *home cinéma* avec 5+1 enceintes et prennent en compte les systèmes Dolby.

Modem

Les ordinateurs multimédia intègrent majoritairement un modem, c'est-à-dire qu'ils peuvent être raccordés à une ligne téléphonique pour accéder à Internet, envoyer et recevoir des fax, se connecter au Minitel et en général sont accompagnés d'un logiciel qui peut faire office de répondeur téléphonique.

Remarque : pour se connecter à Internet haut débit via le câble ou ADSL, il faudra acquérir ou louer un « modem câble » ou un « modem ADSL » que l'on raccordera, selon le cas à un port USB ou une carte réseau.

Carte réseau

La plupart des portables, mais aussi certains d'ordinateurs de bureau intègrent une carte/interface réseau. Il s'agit d'une carte Ethernet (standard des réseaux locaux) de type 10/100 Mbps. Dans un environnement professionnel, cette carte permet de raccorder l'ordinateur au réseau local (partage des informations, des applications, des serveurs, des connexions Internet). Pour une utilisation isolée, cette carte peut être utile pour raccorder l'ordinateur à un « modem câble ».

Webcam

Ces petites caméra sont apparues avec Internet et le Web. Elles sont soit indépendantes de l'ordinateur et raccordées par une prise USB, soit intégrées à l'écran, notamment sur certains portables. Ces petites caméras permettent de prendre des photos en couleur de faible définition (maxi 320 x 200 en général, voir moins) mais permettent surtout de filmer (qualité faible, le nombre d'images peut varier de quelques images par seconde à 24 images seconde). L'usage le plus courant étant la visioconférence ou chat vidéo sur Internet. Il existe des logiciels qui permettent de converser avec un interlocuteur, via le micro et les hauts parleurs de l'ordinateur multimédia, tout en voyant son interlocuteur via sa webcam. On peut également réaliser facilement des petites vidéo et les envoyer via le mail (on parle de vidéo mail) ou encore raccorder directement et en « live » une webcam sur Internet.

II.3.1.3.3. Utilisation de l'ordinateur

Convivialité, facilité d'installation, ergonomie...

Au-delà des critères techniques présentés ci-dessus, le choix d'un ordinateur multimédia ou d'un parc d'ordinateurs multimédia se fait aussi sur d'autres critères comme l'ergonomie, la facilité d'installation, la fiabilité d'une marque, la richesse des services proposés, l'offre logicielle intégrée... Ces critères sont certes moins évidents à évaluer, mais pèseront sans aucun doute sur la décision d'achat.

Evolutivité

Longtemps présenté comme un critère majeur par les techniciens ou les médias, l'évolutivité est à pondérer différemment selon l'environnement ou l'entreprise.

Quand on parle d'évolutivité on pense à l'extension de la mémoire, l'ajout de disque dur pour augmenter la capacité de stockage et même au changement de processeur pour faire évoluer les performances de la machine en fonction des applications. Avec bientôt 20 ans de recul, on se rend compte que rares sont les entreprises ou même les particuliers qui font évoluer (upgrade) leur ordinateur. Si on souhaite prendre en compte ce paramètre, il faudra alors s'assurer que la carte mère dispose d'un processeur évolutif c'est-à-dire, sur une carte ou un support prévu pour l'upgrade, des emplacements libres pour installer de la mémoire supplémentaire, des baies d'extension. Les baies sont des emplacements destinés à recevoir un lecteur de sauvegarde, un disque dur supplémentaire.... De la même manière il faudra également vérifier qu'il reste des emplacements disponibles pour ajouter des cartes d'extension.

Côté portable, il existe en général deux emplacements pour ajouter notamment des cartes de communication (réseau, modem...) dit port PCMCIA/PC Card.

Enfin, l'interface USB, permet désormais d'ajouter beaucoup d'extensions ou de périphériques sans ouvrir le capot de l'ordinateur, ce qui pondère énormément ce critère.

Logiciels

Un ordinateur aussi puissant et évolutif soit-il, ne fonctionne pas sans logiciels (programmes). Les systèmes d'exploitation les plus courants étant Windows, Unix, Linux, si quelques constructeurs proposent parfois des PC presque nus, la majorité offrent des solutions complètes et adaptées aux usages de chacun. Aussi est-il recommandable d'acheter une solution complète et pré-installée, notamment si l'ordinateur est destiné à un environnement dépourvu de spécialiste informatique. Les solutions complètes « ordinateur + offre logicielle » permettent d'avoir un ensemble immédiatement opérationnel, sans achat de logiciels supplémentaires permettant ainsi à son utilisateur de travailler très rapidement.

Remarque : certains constructeurs offrent une garantie sur les logiciels fournis en standard avec l'ordinateur multimédia. Cette garantie permet de s'affranchir des problèmes éventuels, rencontrés lors du démarrage avec le logiciel.

Afin de donner quelques repères lors de la sélection des ordinateurs multimédia, les grandes catégories de logiciels sont présentées ici :

○ Système d'exploitation

Il s'agit d'un ensemble de programmes et d'utilitaires qui assurent le fonctionnement de l'ensemble de l'ordinateur et de ses périphériques. Le système d'exploitation assure aussi la compatibilité de l'ordinateur avec les programmes, les données... Ainsi pour un ordinateur multimédia, Windows assure la compatibilité de type PC et MacOS celle des ordinateurs Apple.

- Bureautique-Gestion

Pour un environnement professionnel, les usages les plus courants sont le traitement de texte, le tableur, le logiciel de présentation, le gestionnaire de base de données ou encore un outil de publication/mise en page. Ces logiciels peuvent aussi être rassemblés dans une suite logicielle comme Microsoft Works, Microsoft Office, Lotus, Sun Star Office, Windows, Unix, Linus avec MacOS, ou d'autres...

En ce qui concerne la gestion d'une association, d'un service, d'un établissement, il existe des logiciels spécifiques à chaque métier.

- Education

Il existe de très nombreux logiciels, CD-ROM éducatifs. Ces produits s'adressent aux très jeunes (éveil), aux enfants (apprentissage, révision, accompagnement scolaire), aux adolescents et aux adultes. Pour les plus jeunes et les enfants, l'apprentissage se fait souvent sous forme de jeux (CD-ROM ludo-éducatifs). L'ordinateur multimédia s'avère un outil d'apprentissage ou de révision idéale. Des produits comme les CD-ROM d'apprentissage des langues, avec analyse de la voix et correction, ont trouvé toute leur dimension avec le multimédia.

Outre ces produits, on classe dans cette catégorie, les dictionnaires et encyclopédies, extrêmement pratiques à utiliser en classe, à la maison ou dans un environnement professionnel.

- Communication – Internet

Internet étant devenu un média courant, il est important de disposer de tous les outils et programmes nécessaires à la navigation, à la gestion des courriers, des télécopies, des messages vocaux et même des petits programmes utilitaires (plug-in) indispensables pour converser via une WebCam (cf. « Les périphériques fournis »), téléphoner via Internet ou encore visualiser des vidéos ou écouter de la musique. Lorsque ces programmes sont livrés, ils permettent de gagner beaucoup de temps au démarrage et d'être immédiatement opérationnel.

- Jeux

Au delà de l'usage professionnel et éducatif d'un ordinateur, les jeux font aussi partie des offres logicielles des constructeurs informatiques. Les jeux allient réalisme graphique, sonore, jouabilité et finesse des scénarii.

- Outils de création

Qu'il s'agisse de création musicale, vidéo, graphique, photo... les logiciels de création, montage, retouche... sont adaptés aux usages des novices, comme des professionnels. La puissance des ordinateurs et leurs capacités graphiques et sonores permettent de laisser libre court à son imagination. Allié à un graveur de CD ou DVD, l'ordinateur multimédia devient un véritable studio musical ou vidéo.

- Outils et maintenance de l'ordinateur

Les constructeurs qui prennent le soin de sélectionner des logiciels afin de composer des solutions multimédia immédiatement opérationnelles et simples d'emploi, proposent souvent des logiciels permettant par exemple de redémarrer facilement en cas de problème, de détecter et d'éradiquer les virus, de créer aisément des CD ou DVD ou de paramétrer sans difficultés majeures, l'ensemble des fonctions de l'ordinateur. Il peut s'agir là, d'un différentiateur significatif lors de l'achat car, dans le cas contraire, il faut les acquérir, les paramétrer selon les spécificités du matériel, ce qui n'est pas forcément de la compétence de tous les utilisateurs et ce qui, de plus, allonge la période de démarrage de la solution multimédia.

Maintenance et services

Les services comme l'assistance technique téléphonique/via Internet, la garantie des logiciels et du matériel font partie des critères importants permettant de les différencier. Une fois l'ordinateur multimédia installé et opérationnel, un utilisateur ne peut plus s'en passer. Une panne de quelques jours peut désorganiser le fonctionnement d'un service. Il est donc important de s'assurer, dès l'acquisition du matériel, des termes de la garantie et des engagements se rapportant à l'exécution des prestations correspondantes (engagements en matière de maintenance, réactivité et délais d'exécution des prestations,...). Certains proposent un dépannage sur site et d'autres le retour en atelier. Il convient donc de bien vérifier, pour les machines enlevées, les engagements de délai pour les retours à leurs utilisateurs.

Kit outils de maintenance

Il est important de disposer de tous les outils de diagnostic, de réparation ou de redémarrage rapide en cas de problème. Il faut donc vérifier auprès des constructeurs s'ils fournissent en standard avec leur matériel, un CD-ROM de redémarrage rapide ou encore un ensemble comprenant un antivirus. De plus, il est important de disposer d'un accès sur le site Internet du constructeur qui peut ainsi, mettre à disposition des mises à jour ou des informations sur les principaux problèmes rencontrés et la façon de les résoudre.

Contrat de maintenance

Les constructeurs offrent en général une garantie d'un an pour le matériel d'origine et il est souvent possible d'étendre cette garantie à trois ans (extension de garantie). Ensuite il faudra bien entendu vérifier les délais et conditions d'intervention (sur site, retour atelier...).

Assistance

Outre le contrat de maintenance, certains constructeurs mettent à disposition de leurs utilisateurs un service d'assistance téléphonique et Internet 24h/24 et 7j/7. Là encore il faudra regarder en détail les contrats, pour bien déterminer les conditions et les délais de réponse.

II. 3.1.4. Bien choisir un ordinateur multimédia

Afin de rendre le choix des ordinateurs multimédia plus facile ou d'aider à constituer des grilles d'évaluation, les critères ou valeurs les plus différentiantes ont été listées. Bien entendu l'ensemble de ces critères ne sont pas à prendre en compte par tous, mais chacun trouvera des critères lui permettant de constituer sa grille d'évaluation.

Les principaux critères de choix et caractéristiques.

	Offre 1	Offre 2	Offre 3
Type : ordinateur de bureau (desktop), ordinateur portable, ordinateur de poche			
Performance et puissance :			
Processeur			
Mémoire (Ram Mo)			
Disque dur (Go)			
Equipement Multimédia			
Lecteur DVD			
Graveur CDR/RW			
Graveur DVD/RW			
Mémoire Vidéo (Mo)			
Sortie TV			
Connexions			
Imprimante (parallèle)			
Série/USB			
IEEE 1394			
Autres			
Evolutivité			
Nombre de slots (disponibles)			
Ergonomie			
Look			
Encombrement			
Qualité du clavier/souris			
Qualité de l'écran			
Confort d'utilisation			
Logiciels			
Système d'exploitation			
Gestion personnelle			
Education			
Communication et Internet			
Offres d'accès Internet			
Utilitaires Internet			
Jeux			
Logiciels Musique			
Logiciels graphiques/vidéo			
Kits outils et maintenance			
Accessoires			
Facilité d'installation/d'utilisation			
Garantie/maintenance			

Le présent document est mis en ligne et téléchargeable gratuitement sur le portail des marchés publics à la rubrique : « guides et recommandations » des GPEM (Internet : djo.journal-officiel.gouv.fr/marchespublics).