

DÉCISION DE LA COMMISSION

du 16 juin 2009

arrêtant la position de la Communauté au sujet d'une décision des organes de gestion, en application de l'accord entre le gouvernement des États-Unis d'Amérique et la Communauté européenne concernant la coordination des programmes d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau, portant sur la révision des spécifications applicables aux ordinateurs énoncées à l'annexe C, partie VIII, de l'accord

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2009/489/CE)

LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

programme communautaire d'étiquetage relatif à l'efficacité énergétique des équipements de bureau ⁽²⁾.

vu le traité instituant la Communauté européenne,

vu la décision 2006/1005/CE du Conseil du 18 décembre 2006 relative à la conclusion de l'accord entre le gouvernement des États-Unis d'Amérique et la Communauté européenne concernant la coordination des programmes d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau ⁽¹⁾, et notamment son article 4, paragraphe 3,

- (4) À compter du 1^{er} juillet 2009, il y a lieu d'abroger les spécifications applicables aux ordinateurs énoncées à l'annexe C, partie VIII, de l'accord et de les remplacer par les spécifications annexées à la présente décision,

considérant ce qui suit:

DÉCIDE:

Article unique

- (1) L'accord prévoit que la Commission européenne élabore, conjointement avec l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA), la phase II des spécifications relatives aux ordinateurs, modifiant ainsi l'annexe C de l'accord.
- (2) La position de la Communauté au sujet de la modification des spécifications doit être arrêtée par la Commission.
- (3) Les mesures prévues par la présente décision tiennent compte de l'avis du Bureau Energy Star visé à l'article 8 du règlement (CE) n° 106/2008 du Parlement européen et du Conseil du 15 janvier 2008 concernant un

La position à arrêter par la Communauté européenne au sujet d'une décision des organes de gestion, en application de l'accord entre le gouvernement des États-Unis d'Amérique et la Communauté européenne concernant la coordination des programmes d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau, portant sur la révision des spécifications applicables aux ordinateurs énoncées à l'annexe C, partie VIII, de l'accord, repose sur le projet de décision figurant en annexe.

Fait à Bruxelles, le 16 juin 2009.

Par la Commission
Antonio TAJANI
Vice-président

⁽¹⁾ JO L 381 du 28.12.2006, p. 24.

⁽²⁾ JO L 39 du 13.2.2008, p. 1.

ANNEXE

PROJET DE DÉCISION

du [...]

des organes de gestion, en application de l'accord entre le gouvernement des États-Unis d'Amérique et la Communauté européenne concernant la coordination des programmes d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau, portant sur la révision des spécifications applicables aux ordinateurs énoncées à l'annexe C, partie VIII, de l'accord

LES ORGANES DE GESTION,

vu l'accord entre le gouvernement des États-Unis d'Amérique et la Communauté européenne concernant la coordination des programmes d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau, et notamment son article XII,

considérant qu'il y a lieu d'abroger la première phase des spécifications applicables aux ordinateurs énoncées à l'annexe C, partie VIII, mise en application le 20 juillet 2007, et de la remplacer par une deuxième phase de spécifications,

DÉCIDENT:

Les spécifications applicables aux ordinateurs énoncées à l'annexe C, partie VIII, de l'accord sont abrogées et remplacées par les spécifications figurant en annexe de la présente décision à partir du 1^{er} juillet 2009.

La présente décision, établie en double exemplaire, est signée par les coprésidents.

Signé à Washington DC, [...]

Signé à Bruxelles, [...]

[...]

*au nom de l'Agence américaine pour la protection de
l'environnement*

[...]

au nom de la Communauté européenne

ANNEXE

ANNEXE C, PARTIE VIII DE L'ACCORD

VIII. SPÉCIFICATIONS APPLICABLES AUX ORDINATEURS

1. DÉFINITIONS

- A. Ordinateur: machine effectuant des opérations logiques et traitant des données. Les ordinateurs se composent, au minimum: 1) d'une unité centrale de traitement (CPU), qui effectue les opérations; 2) de périphériques d'entrée destinés aux utilisateurs, tels qu'un clavier, une souris, une tablette à numériser ou un contrôleur de jeu; et 3) d'un écran d'affichage des informations de sortie. Aux fins des présentes spécifications, on entend par ordinateur les unités tant fixes que portables, y compris les ordinateurs de bureau, les ordinateurs de bureau intégrés, les ordinateurs portables, les petits serveurs, les clients «thin» et les stations de travail. S'il doit être possible, conformément aux points 2) et 3) ci-dessus, de relier les ordinateurs à des périphériques d'entrée et d'affichage, cela ne signifie pas pour autant qu'il faille forcément les livrer avec de tels périphériques.

Composants

- B. Dispositif d'affichage de l'ordinateur: écran d'affichage et composants électroniques associés, intégrés dans une structure unique séparée ou dans l'ordinateur lui-même (comme c'est le cas pour un ordinateur portable ou un ordinateur de bureau intégré), capable d'afficher les informations de sortie produites par un ordinateur par le biais d'un ou de plusieurs canaux, tels que VGA, VNI, Display port et/ou IEEE 1394. La technologie d'affichage pour ordinateurs peut, par exemple, faire appel aux tubes à rayons cathodiques (CRT) et aux écrans à cristaux liquides (LCD).
- C. Processeur graphique distinct (GPU): processeur graphique doté d'une interface de contrôle de la mémoire locale et une mémoire locale propre aux graphiques.
- D. Alimentation électrique externe: composant contenu dans un boîtier de protection physiquement séparé, à l'extérieur du boîtier de l'ordinateur lui-même, conçu pour alimenter l'ordinateur en assurant la conversion du courant alternatif d'entrée provenant du secteur en courant continu de tension(s) moins élevée(s). Une alimentation électrique externe doit être reliée à l'ordinateur par un raccordement électrique mâle/femelle, un câble, un cordon ou toute autre forme de câblage amovible ou intégré.
- E. Alimentation électrique interne: composant interne, inclus dans le boîtier de l'ordinateur, conçu pour alimenter les composants de l'ordinateur en assurant la conversion de la tension en courant alternatif du secteur en tension en courant continu. Aux fins des présentes spécifications, une alimentation électrique interne doit se trouver à l'intérieur du boîtier de l'ordinateur, tout en étant séparée de la carte mère. L'alimentation électrique doit être reliée au secteur par un câble unique sans circuits intermédiaires entre l'alimentation électrique et le secteur. En outre, à l'exception des raccordements à l'écran en courant continu dans les ordinateurs de bureau intégrés, tous les raccordements électriques reliant l'alimentation et les composants de l'ordinateur doivent se trouver à l'intérieur du boîtier de l'ordinateur (c'est-à-dire qu'aucun câble reliant l'alimentation électrique à l'ordinateur ou aux composants individuels ne peut se trouver à l'extérieur du boîtier). Les convertisseurs continu-continu internes, qui servent à convertir le courant continu monotension provenant d'une alimentation électrique externe vers plusieurs combinaisons de tension utilisables par l'ordinateur ne sont pas considérés comme des alimentations électriques internes.

Types d'ordinateurs

- F. Ordinateur de bureau: ordinateur dont l'unité centrale est conçue pour se trouver en permanence au même endroit, souvent sur un bureau ou sur le sol. Les ordinateurs de bureau ne sont pas conçus pour être portables; ils utilisent un écran, un clavier et une souris externes. Les ordinateurs de bureau sont conçus pour un large éventail d'applications domestiques et bureautiques.
- G. Petit serveur: ordinateur intégrant des composants d'ordinateur de bureau sous la forme d'un ordinateur de bureau, mais fondamentalement conçu pour servir d'hôte pour le stockage de données d'autres ordinateurs. Pour être considéré comme un petit serveur, un ordinateur doit répondre aux caractéristiques suivantes:
- être conçu à l'intérieur d'un socle, dans une tour ou sous une autre forme similaire à celles utilisées pour les ordinateurs de bureau, de façon à ce que tous les éléments nécessaires au traitement et au stockage des données, ainsi qu'à la mise en interface réseau, soient contenus dans un seul boîtier ou un seul produit;
 - être conçu pour être opérationnel 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, avec des périodes d'indisponibilité non planifiées extrêmement brèves (de l'ordre de quelques heures par an);
 - être en mesure de fonctionner dans un environnement à utilisateurs multiples et de satisfaire les demandes simultanées de plusieurs utilisateurs par le biais de clients en réseau; et
 - être conçu pour un système d'exploitation reconnu comme compatible par les professionnels du secteur avec les applications destinées à un usage domestique ou aux serveurs d'entrée de gamme (par exemple, Windows Home Server, Mac OS X Server, Linux, UNIX ou Solaris);

- e) être conçus pour exécuter des fonctions telles que la fourniture de services pour les infrastructures réseau (archivage, par exemple) et l'hébergement de données et/ou de contenus multimédia. La fonction principale de ces produits n'est pas de traiter des données pour d'autres systèmes ou de faire fonctionner des serveurs web;
- f) la présente spécification ne concerne pas les serveurs informatiques tels que définis dans la version 1.0 de la spécification ENERGY STAR relative aux serveurs informatiques. Les petits serveurs visés par la présente spécification se limitent aux ordinateurs commercialisés à d'autres fins que l'utilisation dans un centre de traitement de données (par exemple, utilisation domestique ou dans des petits services).
- H. Ordinateur de bureau intégré: système informatique de bureau dans lequel l'ordinateur et le dispositif d'affichage constituent une seule unité alimentée en courant alternatif par un câble unique. Les ordinateurs de bureau intégrés peuvent se présenter sous deux formes: 1) un système dans lequel le dispositif d'affichage et l'ordinateur sont physiquement combinés en une seule unité; ou 2) un système qui se présente comme un appareil unique dans lequel le dispositif d'affichage de l'ordinateur est séparé mais relié au châssis principal par un câble électrique pour courant continu et dans lequel l'ordinateur et son dispositif d'affichage sont alimentés par une seule source d'électricité. Les ordinateurs de bureau intégrés font partie des ordinateurs de bureau et sont normalement conçus pour offrir les mêmes fonctionnalités.
- I. Client «thin»: ordinateur à alimentation indépendante dépendant d'une connexion à des ressources informatiques distantes pour bénéficier de fonctionnalités de base. Les principales opérations informatiques (par exemple, l'exécution de programmes, le stockage de données, les interactions avec d'autres ressources en ligne, etc.) sont réalisées en faisant appel aux ressources informatiques distantes. Au sens des présentes spécifications, les clients «thin» se limitent aux équipements non dotés de support de stockage à rotation intégré à l'ordinateur. Au sens des présentes spécifications, l'unité centrale d'un client «thin» doit être destinée à se trouver en permanence au même endroit (par exemple, sur un bureau) et non pour être portable.
- J. Ordinateur portable: ordinateur spécialement conçu pour être portable et pour pouvoir fonctionner pendant de longues durées avec ou sans connexion directe à une source de courant alternatif. Les ordinateurs portables doivent être équipés d'un dispositif d'affichage intégré et pouvoir fonctionner sur batterie intégrée ou à partir d'une autre source d'alimentation électrique portable. En outre, la plupart des ordinateurs portables disposent d'une alimentation électrique externe et sont équipés d'un clavier et d'un dispositif de pointage intégrés. Les ordinateurs portables sont généralement conçus pour offrir les mêmes fonctionnalités que les ordinateurs de bureau, y compris l'exploitation de logiciels offrant des fonctionnalités comparables à celles utilisées sur les ordinateurs de bureau. Aux fins des présentes spécifications, les stations d'accueil sont considérées comme des accessoires et ne sont, par conséquent, pas concernées par les niveaux de performance des ordinateurs portables visés ci-dessous au point 3). Aux fins des présentes spécifications, les tablettes, qui peuvent être pourvues d'un écran tactile à la place ou en complément d'autres dispositifs d'entrée, sont considérées comme des ordinateurs portables.
- K. Station de travail: ordinateur individuel à performance élevée généralement utilisé pour des applications nécessitant de nombreux calculs, telles que le graphisme, la conception assistée par ordinateur (CAO), la mise au point de logiciels ou les applications financières et scientifiques. Pour être considéré comme station de travail, un ordinateur doit:
- être commercialisé comme station de travail;
 - disposer d'un intervalle moyen entre les défaillances (MTBF) d'au moins 15 000 heures, évalué en fonction de Bellcore TR-NWT-000332, n° 6 décembre 1997, ou de données recueillies sur le terrain; et
 - prendre en charge un code correcteur d'erreurs et/ou une mémoire tampon.
- En outre, une station de travail doit présenter trois des six caractéristiques suivantes:
- disposer d'une alimentation électrique supplémentaire pour des dispositifs graphiques haut de gamme (comme une alimentation supplémentaire de 12 volts sur connecteur PCI-E à 6 broches);
 - être câblée de façon à pouvoir héberger des bus PCI-E à plus de 4 connecteurs sur la carte mère, en plus du ou des connecteurs graphiques et/ou de la prise en charge du bus PCI-X;
 - ne pas prendre en charge les graphiques ayant recours à la mémoire à accès uniforme (UMA);
 - disposer d'au moins cinq connecteurs PCI, PCI-E ou PCI-X;
 - pouvoir prendre en charge un système multiprocesseur capable de gérer deux processeurs ou plus (pourvu d'emplacements séparés pour les processeurs, c'est-à-dire sans prise en charge d'un processeur unique multi-noyaux); et/ou
 - être validée par au moins deux certifications produit de vendeurs indépendants de logiciels; ces certifications peuvent être en cours, mais doivent être achevées dans les trois mois qui suivent la validation.

Modes de fonctionnement

- L. Mode «arrêt»: Mode «arrêt»: mode correspondant au niveau de consommation électrique le plus faible qui ne peut pas être interrompu (ou influencé) par l'utilisateur et qui peut être maintenu pour une durée indéterminée lorsque l'appareil est branché sur le secteur et utilisé selon les instructions du constructeur. Pour les systèmes soumis aux normes ACPI, le mode «arrêt» correspond à l'état de niveau S5 dans les normes ACPI.
- M. Mode «veille»: mode de consommation d'énergie réduite dans lequel l'ordinateur peut entrer automatiquement après un certain temps d'inactivité ou par suite d'une action manuelle. Un ordinateur disposant d'un mode veille peut être «réveillé» rapidement au moyen de connexions réseau ou de dispositifs d'interface utilisateur, avec un temps de latence inférieur ou égal à 5 secondes entre l'activation du facteur de réactivation et le moment où le système, y compris l'écran et son rendu, devient pleinement opérationnel. Pour les systèmes soumis aux normes ACPI, le mode «veille» correspond à l'état de niveau S3 (suspend to RAM) dans les normes ACPI.
- N. Mode «inactif»: mode dans lequel le chargement du système d'exploitation et des autres logiciels est terminé, la machine n'est pas en veille et l'activité est limitée aux applications essentielles lancées par défaut lors du démarrage du système.
- O. Mode «actif»: mode dans lequel l'ordinateur effectue des opérations utiles en réponse à: a) une instruction préalable ou simultanée de l'utilisateur; ou b) une instruction préalable ou simultanée transmise par le réseau. Ce mode englobe le traitement actif, la recherche de données dans les espaces de stockage, dans la mémoire ou dans le cache, y compris les périodes en mode «inactif», préalables à de nouvelles instructions de l'utilisateur et au déclenchement d'un mode de consommation réduite.
- P. Consommation électrique typique (TEC): méthode d'essai et de comparaison des performances énergétiques des ordinateurs, centrée sur la consommation électrique typique d'un appareil en fonctionnement normal pendant une période significative. En ce qui concerne les ordinateurs de bureau et les ordinateurs portables, le critère principal de l'approche TEC est une valeur correspondant à la consommation annuelle standard d'électricité, mesurée en kilowatts-heures (kWh), faisant appel à des mesures du niveau moyen de consommation en mode opérationnel, correspondant à une utilisation considérée comme typique (cycle de travail). En ce qui concerne les stations de travail, les exigences se fondent sur une valeur de la TEC calculée à partir des niveaux de consommation en mode opérationnel, de la puissance maximale et d'un cycle de travail donné.

Réseaux et gestion de la consommation

- Q. Interface réseau: composants (matériels et logiciels) dont la fonction principale est de rendre l'ordinateur capable de communiquer au moyen d'une ou de plusieurs technologies de mise en réseau. On peut citer comme exemple d'interface réseau l'IEEE 802.3 (Ethernet) et l'IEEE 802.11 (Wi-Fi).
- R. Facteurs de réactivation: événement ou signal produit par l'utilisateur, programmé ou d'origine externe, qui fait passer l'ordinateur du mode «veille» ou «arrêt» à un mode de fonctionnement actif. Les facteurs de réactivation sont, par exemple, un mouvement de la souris, une action au clavier, une intervention du dispositif de contrôle, un événement déclenché par l'horloge temps réel ou une pression sur un bouton du châssis et, dans le cas d'événements externes, un stimulus reçu par commande à distance, par le réseau, par modem, etc.
- S. Réveil par le réseau local (Wake On LAN ou WOL): fonctionnalité permettant à un ordinateur de sortir du mode «veille» ou «arrêt» grâce à un signal réseau transmis par Ethernet.
- T. Connectivité complète à un réseau: capacité d'un ordinateur à maintenir une présence sur le réseau tout en étant en mode «veille» et à se réactiver intelligemment lorsqu'une activité de traitement est nécessaire (y compris les activités occasionnelles nécessitées par le maintien d'une présence sur le réseau). Maintenir une présence sur le réseau peut notamment consister, en mode «veille», à obtenir et/ou à garder une adresse réseau ou une interface attribuée, à répondre aux demandes en provenance d'autres nœuds sur le réseau ou à maintenir des connexions existantes sur le réseau. La présence de l'ordinateur, ses services et ses applications en réseau sont ainsi maintenus, bien que l'ordinateur soit en mode «veille». Du point de vue du réseau, un ordinateur à connectivité complète en mode «veille» présente des fonctionnalités équivalentes à un ordinateur en mode «inactif» en ce qui concerne les applications communes et les modèles d'utilisation. La connectivité complète à un réseau en mode veille ne se limite pas à un ensemble particulier de protocoles, mais elle peut couvrir des applications installées après l'installation initiale.

Réseaux de commercialisation et d'acheminement

- U. Grossistes: sources d'approvisionnement auxquels ont normalement recours les grandes et moyennes entreprises, les organisations gouvernementales et les établissements éducatifs et les autres organisations acquérant des ordinateurs destinés à être utilisés pour la gestion d'environnements client/serveur.
- V. Numéro de modèle: nom commercial unique s'appliquant à une configuration particulière de matériel et/ou de logiciel (par exemple, un système d'exploitation, des types de processeurs, une mémoire, un processeur graphique, etc.) prédéfinie ou sélectionnée par le client.

- W. Nom du modèle: nom commercial comprenant une référence au numéro de la gamme du PC, une brève description du produit ou les références de la marque.
- X. Famille de produits: description détaillée se rapportant à un ensemble d'ordinateurs partageant généralement la même combinaison châssis/carte mère, qui comporte souvent des centaines de configurations possibles d'équipements et de logiciels.

2. PRODUITS LABELLISABLES

Pour que des ordinateurs puissent obtenir le label ENERGY STAR, ils doivent correspondre à la définition d'un ordinateur et relever de l'une des définitions des types de produits qui figurent au point 1 ci-dessus. Le tableau suivant présente une liste des types d'ordinateurs susceptibles (ou non) d'obtenir le label ENERGY STAR.

Produits visés par la présente version 5.0 des spécifications	Produits non visés par la présente version 5.0 des spécifications
— Ordinateurs de bureau	— Serveurs informatiques (tels que définis dans la version 1.0 de la spécification relative aux serveurs informatiques)
— Ordinateurs de bureau intégrés	
— Ordinateurs portables	— Ordinateurs de poche, assistants numériques personnels (PDA) et téléphones intelligents (<i>smartphones</i>)
— Stations de travail	
— Petits serveurs	
— Clients «thin»	

3. CRITÈRES EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DE GESTION DE LA CONSOMMATION

Pour obtenir le label ENERGY STAR, les ordinateurs doivent respecter les exigences figurant ci-après. La date de mise en application de la version 5.0 est établie en section 5 de la présente spécification.

A. Exigences en matière d'efficacité des alimentations électriques

Ces exigences sont applicables à toutes les catégories de produits visées par la spécification ENERGY STAR pour les ordinateurs:

- a) ordinateurs dotés d'une alimentation électrique interne: au moins 85 % d'efficacité à 50 % de la puissance nominale, et au moins 82 % d'efficacité à 20 % et à 100 % de la puissance nominale, avec un facteur de puissance > 0,9 à 100 % de la puissance nominale;
- b) ordinateurs dotés d'une alimentation électrique externe: les alimentations électriques externes vendues avec des ordinateurs ENERGY STAR doivent porter le label ENERGY STAR ou respecter les exigences en matière de niveaux d'efficacité sans activité de chargement et en mode «actif» fixées par la version 2.0 du programme ENERGY STAR pour les alimentations électriques externes monotension CA/CC et CA/CA. Les spécifications ENERGY STAR et la liste des produits ayant obtenu le label peuvent être consultées sur l'internet: <http://www.energystar.gov/powersupplies>. Note: cette exigence en matière de performance s'applique aussi aux alimentations électriques externes qui fonctionnent avec plusieurs combinaisons de tension, telles que testées conformément à la méthode de test des alimentations électriques internes, visée au point 4), ci-après.

B. Exigences d'efficacité et de performance

1. Au niveau des ordinateurs de bureau, des ordinateurs de bureau intégrés et des ordinateurs portables

Catégories d'ordinateurs de bureau auxquels s'appliquent les critères TEC

Aux fins du calcul des niveaux TEC, les ordinateurs de bureau et les ordinateurs de bureau intégrés doivent relever d'une catégorie parmi les catégories A, B, C ou D définies ci-dessous:

- a) catégorie A: en matière de qualification ENERGY STAR, tout ordinateur de bureau ne répondant pas aux définitions des catégories B, C ou D figurant ci-après relève de la catégorie A;
- b) catégorie B: pour relever de la catégorie B, les ordinateurs de bureau doivent avoir:
- deux noyaux physiques, et
 - 2 gigaoctets (Go) de mémoire système;

c) catégorie C: pour relever de la catégorie C, les ordinateurs de bureau doivent avoir:

- plus de deux noyaux physiques.

Outre les exigences précédentes, la configuration des modèles relevant de la catégorie C doit présenter au moins une des deux caractéristiques suivantes:

- au moins 2 gigaoctets (Go) de mémoire système, et/ou
- un processeur graphique distinct (GPU);

d) catégorie D: pour relever de la catégorie D, les ordinateurs de bureau doivent avoir:

- au moins quatre noyaux physiques.

Outre l'exigence précédente, la configuration des modèles relevant de la catégorie D doit présenter au moins une des deux caractéristiques suivantes:

- au moins 4 gigaoctets (Go) de mémoire système, et/ou
- un processeur graphique distinct avec un frame buffer supérieur à 128 bits.

Catégories d'ordinateurs portables auxquels s'appliquent les critères TEC

Aux fins du calcul des niveaux TEC, les ordinateurs portables doivent relever d'une des catégories A, B ou C définies ci-dessous:

a) catégorie A: en matière de qualification ENERGY STAR, tout ordinateur portable ne répondant pas aux définitions des catégories B ou C figurant ci-après relève de la catégorie A;

b) catégorie B: pour relever de la catégorie B, les ordinateurs portables doivent avoir:

- un processeur graphique distinct (GPU);

c) catégorie C: pour relever de la catégorie C, les ordinateurs portables doivent avoir:

- au moins deux noyaux physiques,
- au moins 2 gigaoctets (Go) de mémoire système, et
- un processeur graphique distinct avec un frame buffer supérieur à 128 bits.

TEC (pour les catégories «ordinateurs de bureau» et «ordinateurs portables»)

Les tableaux figurant ci-après indiquent les niveaux TEC requis pour la version 5.0 des spécifications. Le tableau 1 énumère les exigences TEC pour la version 5.0, tandis que le tableau 2 fournit, par type de produit, la pondération pour chaque mode de fonctionnement. La TEC est déterminée à l'aide de la formule ci-après:

$$E_{\text{TEC}} = (8\,760/1\,000) \cdot (P_{\text{arrêt}} \cdot T_{\text{arrêt}} + P_{\text{veille}} \cdot T_{\text{veille}} + P_{\text{inactif}} \cdot T_{\text{inactif}}),$$

où toutes les valeurs P_x représentent la puissance en watt, les valeurs T_x représentent le temps en pourcentage d'une année et où la TEC E_{TEC} est exprimée en kWh et représente la consommation énergétique annuelle, sur la base de la pondération par mode fournie au tableau 2.

Tableau 1

Exigences E_{TEC} – ordinateurs de bureau et ordinateurs portables

	Ordinateurs de bureau et ordinateurs intégrés (en kWh)	Ordinateurs portables (en kWh)
TEC	Catégorie A: ≤ 148,0 Catégorie B: ≤ 175,0 Catégorie C: ≤ 209,0 Catégorie D: ≤ 234,0	Catégorie A: ≤ 40,0 Catégorie B: ≤ 53,0 Catégorie C: ≤ 88,5
Réglages fonctionnels		
Mémoire	1 kWh (par Go au-dessus de la mémoire de base) <i>Mémoire de base:</i> Catégories A, B et C: 2 Go Catégorie D: 4 Go	0,4 kWh (par Go au-dessus de 4)
Formats de graphiques en qualité optimale (pour les processeurs graphiques distincts dont la taille du frame buffer est indiquée)	Catégories A et B: 35 kWh (taille du FB ≤ 128-bit) 50 kWh (taille du FB > 128-bit) Catégories C et D: 50 kWh (taille du FB > 128-bit)	Catégorie B: 3 kWh (taille du FB > 64-bit)
Espace de stockage interne supplémentaire	25 kWh	3 kWh

Tableau 2

Pondération des modes de fonctionnement – ordinateurs de bureau et ordinateurs portables

(en %)

	Ordinateur de bureau		Ordinateur portable	
	Conventionnel	Fonction proxy (*)	Conventionnel	Fonction proxy (*)
$T_{\text{arrêt}}$	55	40	60	45
T_{veille}	5	30	10	30
T_{inactif}	40	30	30	25

(*) La «fonction proxy» est celle par laquelle un ordinateur maintient une connectivité complète à un réseau, au sens de la section 1 des présentes spécifications. Pour qu'un système soit qualifié de conforme aux pondérations de fonction proxy énoncées ci-dessus, il doit satisfaire à une norme de fonction proxy non exclusive approuvée par l'EPA et par la Commission européenne comme respectant les objectifs d'ENERGY STAR. Cette approbation doit être obtenue avant la transmission des données du produit en vue de la qualification. Pour connaître les exigences d'essai et obtenir plus d'informations, voir la section 3.C «Obtention du label pour les ordinateurs dotés de dispositifs de gestion de la consommation».

2. Niveau des stations de travail

P_{TEC} (catégorie des stations de travail)

Les tableaux figurant ci-après indiquent les niveaux P_{TEC} requis pour la version 5.0 des spécifications. Le tableau 3 énumère les exigences P_{TEC} pour la version 5.0, tandis que le tableau 4 fournit, par type de produit, la pondération pour chaque mode de fonctionnement. La P_{TEC} est déterminée à l'aide de la formule ci-après:

$$P_{TEC} = 0,35 \cdot P_{\text{arrêt}} + 0,10 \cdot P_{\text{veille}} + 0,55 \cdot P_{\text{inactif}}$$

où toutes les variables P_x sont des valeurs de puissance exprimées en watts.

Tableau 3

Exigences P_{TEC} – stations de travail

$$P_{TEC} \leq 0,28 \cdot [P_{max} + (\# \text{ HDD} \cdot 5)]$$

Tableau 4

Pondération des modes de fonctionnement – stations de travail

(en %)

T _{arrêt}	35
T _{veille}	10
T _{inactif}	55

Note: les pondérations sont intégrées ci-dessus dans la formule de la P_{TEC}.

Dispositifs graphiques multiples (stations de travail)

Les stations de travail respectant les exigences ENERGY STAR avec un seul dispositif graphique peuvent également être labellisées pour une configuration comportant plus d'un dispositif graphique, à condition que la configuration matérielle additionnelle soit identique, sauf en ce qui concerne le ou les dispositifs graphiques supplémentaires. L'utilisation de plusieurs appareils graphiques peut notamment comprendre l'utilisation de plusieurs dispositifs d'affichage et l'association de configurations à processeurs multiples haute performance (par exemple, CrossFire ATI, NVIDIA SLI). Dans ces cas, et tant que SPECviewperf® n'est pas en mesure d'accueillir des trames graphiques multiples, les fabricants peuvent, pour les deux configurations, transmettre le résultat des tests obtenus pour les stations de travail équipées d'un seul dispositif graphique sans tester de nouveau le système.

3. Au niveau des petits serveurs

Aux fins du calcul des niveaux en mode «inactif», les petits serveurs doivent relever d'une catégorie parmi les catégories A ou B définies ci-dessous:

a) catégorie A: en matière de qualification ENERGY STAR, les petits serveurs ne répondant pas à la définition de la catégorie B figurant ci-après relèvent de la catégorie A;

b) catégorie B: pour relever de la catégorie B, les petits serveurs doivent avoir:

- un ou des processeurs comprenant plus d'un noyau physique ou plus d'un processeur discret, et
- au moins 1 gigaoctet de mémoire système.

Tableau 6

Exigences en matière d'efficacité pour les petits serveurs

Exigences applicables aux petits serveurs pour chaque mode de fonctionnement	
Mode «arrêt»: ≤ 2,0 W	
Mode «inactif»:	
Catégorie A: ≤ 50,0 W	
Catégorie B: ≤ 65,0 W	
Capacité	Tolérance de surcroît de consommation
Réveil à travers le réseau (Wake On LAN ou WOL): (s'applique seulement si la fonction WOL est activée en usine)	+ 0,7 W en mode «arrêt»

4. Au niveau des clients «thin»

Catégories de clients «thin» auxquelles s'appliquent les critères du mode «inactif»: aux fins du calcul des niveaux en mode «inactif», les clients «thin» doivent relever d'une catégorie parmi les catégories A ou B définies ci-dessous:

a) catégorie A: en matière de qualification ENERGY STAR, tout client «thin» ne répondant pas à la définition de la catégorie B figurant ci-après relève de la catégorie A;

b) catégorie B: pour relever de la catégorie B, les clients «thin» doivent:

— permettre le décodage et/ou l'encodage multimédia local.

Tableau 7

Exigences en matière d'efficacité pour les clients «thin»

Exigences de consommation applicables aux clients «thin» pour chaque mode de fonctionnement	
Mode «arrêt»: ≤ 2 W	
Mode «veille» (le cas échéant): ≤ 2 W	
Mode «inactif»:	
Catégorie A: $\leq 12,0$ W	
Catégorie B: $\leq 15,0$ W	
Capacité	Tolérances supplémentaires en termes de consommation
Réveil à travers le réseau (<i>Wake On LAN</i> ou <i>WOL</i>): (s'applique seulement si la fonction <i>WOL</i> est activée en usine)	+ 0,7 W en mode «veille» + 0,7 W en mode «arrêt»

C. Exigences en matière de gestion de la consommation

Les produits doivent répondre aux exigences en matière de gestion de la consommation décrites en détail ci-après au tableau 8 et être testés avec les réglages d'usine.

Tableau 8

Exigences en matière de gestion de la consommation

Exigence des spécifications		Applicable à	
Exigence à la livraison			
Mode «veille»	Livré avec un mode «veille» réglé pour se déclencher après 30 minutes d'inactivité de la part de l'utilisateur. Au moment du passage en mode «veille» ou «arrêt», les ordinateurs limitent le débit de toute connexion réseau Ethernet active égale à 1 Go/s.	Ordinateurs de bureau	√
		Ordinateurs de bureau intégrés	√
		Ordinateurs portables	√
		Stations de travail	√
		Petits serveurs	√
		Clients «thin»	

Exigence des spécifications		Applicable à	
Mode«veille» de l'affichage	Livré avec un mode «veille» de l'affichage réglé pour se déclencher après 15 minutes d'inactivité de la part de l'utilisateur.	Ordinateurs de bureau	√
		Ordinateurs de bureau intégrés	√
		Ordinateurs portables	√
		Stations de travail	√
		Petits serveurs (lorsqu'ils comportent un écran)	√
		Clients «thin»	√
Exigences des réseaux en matière de gestion de la consommation			
Réveil par le réseau (<i>Wake On LAN</i> ou <i>WOL</i>):	Les ordinateurs dotés d'une fonction Ethernet doivent être en mesure d'activer ou de désactiver le mécanisme de réveil par le réseau en mode «veille».	Ordinateurs de bureau	√
		Ordinateurs de bureau intégrés	√
		Ordinateurs portables	√
		Stations de travail	√
		Petits serveurs	√
		Clients «thin» (ne s'appliquent que si les mises à jour des logiciels à partir du réseau centralisé ont lieu lorsque l'unité est en mode «veille» ou «arrêt». Les clients «thin» dont le cadre standard de la mise à jour des logiciels clients ne nécessite pas de programmation pendant l'arrêt ne sont pas visés par ces exigences.)	√
	S'appliquent exclusivement aux ordinateurs livrés par des grossistes: Les ordinateurs dotés d'une fonction Ethernet doivent répondre à l'une des exigences suivantes: — être livrés avec le WOL activé en mode «veille» lorsqu'ils sont alimentés en courant alternatif (les ordinateurs portables peuvent automatiquement désactiver le WOL lorsqu'ils sont débranchés), ou — comporter une commande d'activation du mécanisme de réveil par le réseau suffisamment accessible depuis l'interface utilisateur du système d'exploitation du client, et à partir du réseau si l'ordinateur est livré à l'entreprise sans que le WOL n'ait été activé.	Ordinateurs de bureau	√
		Ordinateurs de bureau intégrés	√
		Ordinateurs portables	√
		Stations de travail	√
		Petits serveurs	√
		Clients «thin» (ne s'applique que si les mises à jour des logiciels à partir du réseau centralisé ont lieu lorsque l'unité est en mode «veille» ou «arrêt». Les clients «thin» dont le cadre standard de la mise à jour des logiciels clients ne nécessite pas de programmation pendant l'arrêt ne sont pas visés par ces exigences.)	√

Exigence des spécifications		Applicable à	
Gestion des réactivations	S'applique exclusivement aux ordinateurs livrés par des grossistes:	Ordinateurs de bureau	√
	Les ordinateurs dotés d'une fonction Ethernet doivent pouvoir, à partir du mode «veille», être réactivés à distance (par le réseau) ou par un événement programmé (par une horloge temps réel, par exemple).	Ordinateurs de bureau intégrés	√
		Ordinateurs portables	√
		Stations de travail	√
	Les fabricants veillent, lorsque la configuration est de leur ressort (c'est-à-dire lorsqu'elle est matérielle et non logicielle), à permettre une gestion de ces éléments de configuration qui soit centralisée et conforme aux souhaits du client, au moyen d'outils fournis par le fabricant.	Petits serveurs	√
		Clients «thin»	√

Pour l'ensemble des ordinateurs équipés d'un mécanisme de réveil par le réseau activé, on active le filtrage des paquets dirigés avec une configuration par défaut correspondant à une norme industrielle. En attendant l'adoption d'une ou de plusieurs normes, on demande aux partenaires de fournir leurs configurations de filtrage des paquets à l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) et à la Commission européenne, en vue d'une publication sur le site internet visant à stimuler la discussion, ainsi que l'élaboration de configurations standard.

Obtention du label pour les ordinateurs dotés de dispositifs de gestion de la consommation

Il convient de respecter les exigences figurant ci-après au moment de déterminer si des modèles peuvent ou non obtenir le label avec ou sans mécanisme de réveil par le réseau:

- a) arrêt: la consommation des ordinateurs en mode «arrêt» doit être testée et documentée dans la configuration d'usine. Les modèles livrés avec un mécanisme de réveil (WOL) activé en mode «arrêt» doivent être testés avec la fonction WOL activée. De même, les produits livrés avec un mécanisme WOL désactivé en mode «arrêt» doivent être testés avec la fonction WOL désactivée.
- b) veille: la consommation des ordinateurs en mode «veille» doit être testée et documentée dans la configuration d'usine. Les modèles vendus par des grossistes tels que définis en section 1, définition V, doivent être testés, labellisés et livrés avec la fonction WOL activée ou désactivée en fonction des exigences définies au tableau 8. Les produits fournis directement aux consommateurs exclusivement par l'intermédiaire des circuits traditionnels de vente au détail n'ont pas besoin d'être livrés avec le WOL activé en mode «veille» et peuvent être testés, labellisés et livrés avec le WOL activé ou désactivé.
- c) Fonction proxy: la consommation des ordinateurs de bureau, des ordinateurs de bureau intégrés et des ordinateurs est testée et documentée pour les modes «inactif», «veille» et «arrêt», la fonction proxy étant activée ou désactivée, telle que réglée en usine. Pour qu'un système puisse être qualifié de conforme à la pondération TEC correspondant à la fonction proxy, il doit respecter une norme de fonction proxy approuvée par l'EPA et par la Commission européenne comme respectant les objectifs d'ENERGY STAR. Cette approbation doit être obtenue avant la transmission des données du produit en vue de la qualification.

Préinstallation du logiciel client et du service de gestion

Le partenaire demeure responsable de l'essai des produits et de leur labellisation tels que livrés. Si le produit est conforme et remplit les exigences ENERGY STAR à ce stade, il peut être labellisé en l'état.

Si le partenaire se voit demander par un client de charger une image personnalisée, il doit entreprendre les démarches suivantes:

- le partenaire doit informer son client qu'une fois l'image chargée, le produit est susceptible de ne plus remplir les exigences d'ENERGY STAR (une lettre type est disponible sur le site web ENERGY STAR, accessible également aux clients),
- le partenaire doit encourager son client à procéder à un essai du produit, de façon à s'assurer de sa conformité avec les exigences ENERGY STAR.

Exigence en matière d'informations données à l'utilisateur

Afin de veiller à ce que l'acheteur/l'utilisateur soit correctement informé des avantages que présente la gestion de la consommation, le fabricant proposera avec chaque ordinateur un des éléments d'informations suivants:

- des informations sur le programme ENERGY STAR et les avantages que présente la gestion de la consommation, figurant dans le manuel utilisateur, en version papier ou électronique, ou
- une notice consacrée au programme ENERGY STAR et aux avantages que présente la gestion de la consommation.

Dans un cas comme dans l'autre, les informations suivantes doivent figurer, au minimum:

- un avis précisant que l'ordinateur a été livré avec la fonction de gestion de la consommation activée et indiquant la configuration des valeurs de délai (soit la configuration par défaut du système, soit une note précisant que les réglages par défaut de l'ordinateur sont conformes aux exigences ENERGY STAR, à savoir que les délais recommandés par le programme ENERGY STAR pour des économies d'énergie optimales sont inférieurs à 15 minutes d'inactivité pour les dispositifs d'affichage et inférieurs à 30 minutes d'inactivité pour les ordinateurs); et
- des indications sur la manière de réactiver convenablement l'ordinateur lorsqu'il est en mode «veille».

D. Exigences facultatives

Interface utilisateur

Bien que cela ne soit pas obligatoire, il est vivement recommandé aux fabricants de concevoir des produits conformes à la norme applicables aux interfaces utilisateurs de contrôle de la consommation – IEEE 1621 (dont le nom officiel est «Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments»). Le respect de la norme IEEE 1621 rendra le contrôle des consommations plus cohérent et plus intuitif pour l'ensemble des équipements électroniques. Pour en savoir plus sur cette norme, voir <http://eetd.LBL.gov/Controls>.

4. PROCÉDURES D'ESSAI

Il est demandé aux fabricants d'effectuer les essais et de certifier eux-mêmes les modèles qui satisfont aux lignes directrices ENERGY STAR.

- Lors de la réalisation de ces essais, le partenaire accepte de suivre les procédures d'essai figurant dans le tableau 9 ci-après.
- Les résultats des essais doivent être communiqués à l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) ou à la Commission européenne, suivant les cas.

Des exigences supplémentaires en matière d'essais et de compte rendu sont indiquées ci-après.

1. Nombre d'unités à tester pour la TEC et le mode «inactif»

Au départ, les fabricants peuvent ne tester qu'un seul équipement aux fins de l'obtention du label. Si le premier équipement testé donne des résultats inférieurs ou égaux aux exigences relatives à la TEC ou au mode «inactif», mais situés dans les 10 % par rapport au niveau fixé, il convient de tester une autre unité du même modèle configuré à l'identique. Les fabricants consignent les valeurs obtenues pour les deux unités. Pour que le modèle obtienne le label ENERGY STAR, les deux unités doivent respecter le niveau maximal fixé pour la TEC ou pour le mode «inactif» associé à ce produit et à cette catégorie de produits.

Note: cet essai supplémentaire n'est exigé que pour la labellisation de la TEC (ordinateurs de bureau, ordinateurs de bureau intégrés, ordinateurs portables, stations de travail) et pour la labellisation du mode «inactif» (serveurs à petites échelles, clients «thin»). En ce qui concerne les modes «veille» et «arrêt», le cas échéant, un seul équipement doit être testé si ces exigences s'appliquent. Les exemples suivants illustrent cette méthode:

1^{er} exemple— tout ordinateur de bureau relevant de la catégorie A doit atteindre un niveau TEC inférieur ou égal à 148,0 kWh, ce qui, avec un seuil de 10 %, place à 133,2 kWh la limite au-dessus de laquelle il convient de procéder à un essai supplémentaire.

- Si la première unité est mesurée à 130 kWh, il n'est pas nécessaire de procéder à un autre essai et le modèle peut être labellisé (130 kWh représente une efficacité supérieure de 12 % à la consommation fixée par la spécification, le seuil de 10 % est donc «dépassé»).
- Si la première unité est mesurée à 133,2 kWh, aucun autre essai n'est nécessaire et le modèle peut être labellisé (133,2 kWh correspond exactement à une efficacité supérieure de 10 % à ce que prévoit la spécification).
- Si la première unité est mesurée à 135 kWh, une autre unité doit être soumise à un essai pour savoir si le label peut être attribué (135 kWh ne représente qu'une efficacité supérieure de 9 % à la consommation fixée par la spécification et se situe sous le seuil de 10 %).

- Si les deux unités sont ensuite mesurées à 135 et à 151 kWh, le modèle n'obtient pas le label ENERGY STAR – même si la moyenne des mesures est de 143 kWh – car l'une des mesures est supérieure à la consommation fixée par la spécification ENERGY STAR.
- Si les deux unités sont ensuite mesurées à 135 et à 147 kWh, le modèle obtient le label ENERGY STAR car les deux valeurs respectent les spécifications ENERGY STAR (148,0 kWh).

2^e exemple— tout petit serveur relevant de la catégorie A doit avoir une consommation inférieure à 50 watts en mode «inactif», ce qui, avec un seuil de 10 %, place à 45 watts la limite au-dessus de laquelle il convient de procéder à un essai supplémentaire. Les scénarios ci-après pourraient alors se produire lors du test d'un modèle en vue de sa labellisation:

- si la première unité est mesurée à 44 watts, il n'est pas nécessaire de procéder à un autre essai et le modèle peut être labellisé (44 watts représente une efficacité supérieure de 12 % à la consommation fixée par la spécification, le seuil de 10 % est donc «dépassé»),
 - si la première unité est mesurée à 45 watts, il n'est pas nécessaire de procéder à un autre essai et le modèle peut être labellisé (une consommation de 45 watts correspond exactement à une efficacité supérieure de 10 % à ce que prévoit la spécification),
 - si la première unité est mesurée à 47 watts, une autre unité doit être soumise à un essai pour savoir si le label peut être attribué (47 watts représente une efficacité supérieure de seulement 6 % à la consommation fixée par la spécification et se situe sous le seuil de 10 %),
 - si les deux unités sont ensuite mesurées à 47 et à 51 watts, le modèle n'obtient pas le label ENERGY STAR – même si la moyenne des mesures est de 49 watts – car l'une des mesures (51) est supérieure à la consommation fixée par la spécification ENERGY STAR,
 - si les deux unités sont ensuite mesurées à 47 et à 49 watts, le modèle obtient le label ENERGY STAR car les deux valeurs respectent les spécifications ENERGY STAR (50 watts).
2. *Modèles capables de fonctionner avec plusieurs combinaisons de tension/fréquence*

Les fabricants essaient leurs appareils sur la base du ou des marchés sur lesquels s'effectueront la commercialisation et la promotion des modèles sous le label ENERGY STAR.

En ce qui concerne les équipements vendus sur plusieurs marchés internationaux et acceptant, par conséquent, différentes tensions d'entrée, le fabricant doit effectuer les essais et rendre compte des valeurs requises de consommation énergétique ou d'efficacité mesurées pour toutes les combinaisons de tension/fréquence qui entrent en ligne de compte. Par exemple, un fabricant qui commercialise le même modèle aux États-Unis et en Europe doit effectuer les mesures, respecter la spécification et consigner les valeurs d'essai pour les deux combinaisons 115 volts/60 Hz et 230 volts/50 Hz afin que le modèle puisse porter le label ENERGY STAR sur les deux marchés. Si un modèle est labellisé ENERGY STAR pour une seule combinaison de tension/fréquence (115 volts/60 Hz, par exemple), il ne peut avoir le label ENERGY STAR et l'afficher que dans les régions ayant la combinaison tension/fréquence testée (Amérique du Nord et Taïwan, par exemple).

Tableau 9

Procédures d'essai

Catégorie de produits	Exigence des spécifications	Protocole d'essai	Source
Tous les ordinateurs	Efficacité des alimentations électriques	Alimentation électrique interne: Generalised Internal Power Supply Efficiency Test Protocol Rev. 6.4.2 (protocole d'essai généralisé pour l'efficacité de l'alimentation électrique interne) Alimentation électrique externe: ENERGY STAR – méthode d'essai pour les alimentations électriques externes <i>Note:</i> dans le cas où des informations/procédures autres que celles décrites dans le protocole pour l'alimentation électrique interne seraient nécessaires pour tester une alimentation électrique interne, les partenaires doivent communiquer à la Commission européenne ou à l'EPA, suivant les cas et à leur demande, la méthode d'essai utilisée pour obtenir les données relatives à l'alimentation interne fournies pour un produit dans une demande de label.	Alimentation électrique interne: www.efficientpowersupplies.org Alimentation électrique externe: www.energystar.gov/powersupplies

Catégorie de produits	Exigence des spécifications	Protocole d'essai	Source
Ordinateurs de bureau, ordinateurs de bureau intégrés et ordinateurs portables	E_{TEC} (à partir de mesures en modes «arrêt», «veille» et «inactif»)	Méthode d'essai ENERGY STAR pour les ordinateurs (version 5.0), annexe I, section III	Appendice A
Stations de travail	P_{TEC} (à partir de mesures en modes «arrêt», «veille» et «inactif»)	Méthode d'essai ENERGY STAR pour les ordinateurs (version 5.0), annexe I, sections III et IV	
Petits serveurs	Modes «arrêt» et «inactif»	Méthode d'essai ENERGY STAR pour les ordinateurs (version 5.0), annexe I, section III	
Clients «thin»	Modes «arrêt», «veille» et «inactif»	Méthode d'essai ENERGY STAR pour les ordinateurs (version 5.0), annexe I, section III	

3. Familles de produits labellissables

Les modèles inchangés par rapport à ceux vendus au cours d'une année précédente ou qui n'en diffèrent que par leur finition peuvent conserver leur label sans qu'il y ait à présenter de nouvelles données d'essai, à condition que les spécifications demeurent inchangées. Si un modèle de produit est proposé sur un marché avec plusieurs configurations ou dans plusieurs styles, en tant que «famille» ou que série d'un même produit, le partenaire peut obtenir le label et communiquer les résultats des tests sous un même numéro de série de modèle, à condition que tous les modèles de cette famille ou de cette série se conforment à l'une des exigences suivantes:

- les ordinateurs fabriqués sur une même plate-forme et identiques à tout point de vue, à l'exception du boîtier et de la couleur, peuvent obtenir le label par la transmission de données d'essai effectuées pour un modèle représentatif unique,
- si un modèle de produit est proposé sur un marché avec plusieurs configurations, le partenaire peut obtenir le label et communiquer le résultat des essais sous un numéro de modèle unique représentant la configuration associée au plus haut niveau de consommation obtenu pour cette famille, sans avoir à communiquer de résultats pour chaque modèle particulier de ladite famille; pour le même modèle, aucune configuration ne doit donner une consommation plus élevée que celle de la configuration représentative. Dans ce cas, la configuration associée au plus haut niveau de consommation correspondrait au processeur consommant le plus, au maximum de mémoire, au processeur graphique consommant le plus, etc. En ce qui concerne les systèmes qui relèvent de l'une ou l'autre catégorie d'ordinateurs de bureau (telles que définies au point 3.B), en fonction de leur configuration particulière, les fabricants sont tenus de tester la configuration associée au plus haut niveau de consommation dans chacune des catégories pour lesquelles ils souhaitent obtenir le label. Ainsi, l'obtention du label ENERGY STAR pour un système susceptible d'être configuré comme un ordinateur de bureau de catégorie A ou de catégorie B nécessite de communiquer le résultat des essais pour la configuration associée au plus haut niveau de consommation dans les deux catégories. Si un produit est susceptible d'être configuré dans les trois catégories, il convient de transmettre le résultat des essais pour la configuration associée au plus haut niveau de consommation dans toutes les catégories. Les fabricants assumeront la responsabilité des déclarations effectuées en matière d'efficacité pour tous les autres modèles de la famille, y compris ceux n'ayant pas été testés ou pour lesquels le résultat des tests n'a pas été communiqué.

Toute unité et/ou configuration associée à la désignation d'un modèle pour lequel un partenaire cherche à obtenir un label ENERGY STAR doit être conforme aux exigences ENERGY STAR. Lorsqu'un partenaire cherche à labelliser les configurations d'un modèle pour lequel il existe également des configurations non labellissables, il doit attribuer aux configurations labellissables un identifiant comportant la désignation/le numéro de modèle unique attribué aux configurations admissibles au label ENERGY STAR. Cet identifiant doit être systématiquement utilisé en association avec les configurations labellissables sur les produits en vente et les équipements commercialisés et sur la liste ENERGY STAR de produits labellisés (par exemple, modèle A1234 pour les configurations de base et modèle A1234-ES pour les configurations admissibles au label ENERGY STAR).

5. DATE DE MISE EN APPLICATION

La date à laquelle les constructeurs peuvent commencer à appliquer les spécifications ENERGY STAR à leurs appareils sera définie comme la date de mise en application de l'accord.

Ordinateurs de bureau, ordinateurs de bureau intégrés, ordinateurs portables, stations de travail, petits serveurs

La date de mise en application de la version 5.0 des exigences ENERGY STAR pour les ordinateurs de bureau, les ordinateurs de bureau intégrés, les ordinateurs portables, les stations de travail, les petits serveurs et les clients «thin» est fixée au 1^{er} juillet 2009. Tous les produits, y compris ceux qui relèvent de modèles ayant d'abord obtenu le label en version 4.0 mais dont la date de fabrication est le 1^{er} juillet 2009 ou une date postérieure, doivent satisfaire aux exigences de la version 5.0 pour obtenir le label ENERGY STAR. Les consoles de jeu dont la date de fabrication est le 1^{er} juillet 2010 ou une date postérieure doivent respecter les exigences de la version 5.0 pour obtenir le label ENERGY STAR. Tout accord appliqué précédemment concernant les ordinateurs ayant le label ENERGY STAR est résilié à la date du 30 juin 2009.

6. RÉVISIONS FUTURES DES SPÉCIFICATIONS

L'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) et la Commission européenne se réservent le droit de réviser les spécifications si des changements d'ordre technologique et/ou liés au marché affectent son utilité pour les consommateurs ou l'industrie, ou son impact sur l'environnement. Conformément à la politique actuelle, les révisions des spécifications seront examinées avec les parties prenantes. En cas de révision des spécifications, il est à noter que le label ENERGY STAR ne reste pas automatiquement valable pour toute la durée de vie d'un modèle d'appareil. Pour obtenir le label ENERGY STAR, un appareil doit satisfaire aux spécifications ENERGY STAR en vigueur à la date de fabrication du modèle.

Appendice A

Procédure d'essai ENERGY STAR visant à déterminer la consommation électrique des ordinateurs en modes «arrêt», «veille» et «inactif»

Il convient de suivre le protocole ci-après au moment de vérifier que la consommation électrique des ordinateurs est conforme aux exigences prévues dans la présente version 5.0 des exigences ENERGY STAR pour les ordinateurs en modes «attente», «veille» et «inactif». Les partenaires doivent mesurer un échantillon représentatif de la configuration livrée au client. Toutefois, il n'est pas nécessaire que le partenaire tienne compte des changements de consommation qui peuvent résulter des ajouts de composants ou des reconfigurations du BIOS et/ou des logiciels effectués par l'utilisateur de l'ordinateur après la vente du produit. Cette procédure est destinée à être suivie dans l'ordre, et le mode testé obtient le label, s'il y a lieu.

Les ordinateurs doivent être testés avec la configuration et les réglages d'usine, sauf mention contraire dans la procédure d'essai définie à l'annexe A. Les étapes nécessitant d'autres réglages sont marquées d'un astérisque («*»).

I. Définitions

Sauf indication contraire, tous les termes utilisés dans le présent document sont conformes aux définitions figurant dans les critères de labellisation de la version 5.0 d'ENERGY STAR.

1. **UET:** UET est un acronyme qui désigne une «unité en test»: il s'agit ici de l'ordinateur faisant l'objet du test.
2. **ASI:** ASI est un acronyme qui désigne une «alimentation sans interruption», c'est-à-dire un ensemble de convertisseurs, de commutateurs et de moyens de stockage d'énergie, comme des batteries, constituant une source d'alimentation servant à maintenir la puissance de sortie utile en cas de défaillance au niveau de la puissance d'entrée.

II. Exigences d'essai

1. *Appareil de mesure agréé:*

Les appareils de mesure agréés auront notamment les caractéristiques suivantes (1):

- résolution en puissance supérieure ou égale à 1 mW,
- facteur de crête du courant disponible d'au moins 3 pour sa valeur de gamme nominale, et
- borne inférieure sur la gamme de courant égale ou inférieure à 10 mA.

(1) Les caractéristiques des appareils de mesure agréés proviennent de la norme CEI 62301 Ed 1.0 (mesure de la consommation en mode «attente»).

Les caractéristiques supplémentaires suivantes sont également proposées:

- réponse en fréquence d'au moins 3 kHz, et
- étalonnage par rapport à une norme qui soit traçable par l'Institut national américain des sciences et de la technologie (National Institute of Standards and Technology, ou NIST).

Il est également souhaitable que les instruments de mesure puissent calculer précisément la consommation moyenne sur tout intervalle de temps sélectionné par l'utilisateur (on y parvient normalement par un calcul mathématique interne divisant l'énergie accumulée par le temps à l'intérieur de l'appareil de mesure, ce qui est l'approche la plus précise). L'autre solution serait que l'instrument de mesure soit capable d'intégrer l'énergie sur tout intervalle de temps sélectionné par l'utilisateur avec une résolution en énergie inférieure ou égale à 0,1 mWh et d'intégrer le temps affiché avec une résolution ne dépassant pas une seconde.

2. Exactitude

Les mesures de puissance à partir de 0,5 W sont effectuées avec une marge d'incertitude inférieure ou égale à 2 % pour un niveau de confiance de 95 %. Les mesures de puissance de moins de 0,5 W sont effectuées avec une marge d'incertitude inférieure ou égale à 0,01 W pour un niveau de confiance de 95 %. L'instrument de mesure de la puissance a une résolution de:

- 0,01 W ou mieux pour les mesures de puissance jusqu'à à 10 W,
- 0,1 W ou mieux pour les mesures de puissance entre 10 W et 100 W, et
- 1 W ou mieux pour les mesures de puissance de plus de 100 W.

Tous les chiffres de puissance devraient être en watts et arrondis à la deuxième décimale. Pour les charges supérieures ou égales à 10 W, trois chiffres importants doivent être indiqués.

3. Conditions d'essai

Tension d'alimentation	Amérique du Nord/Taiwan Europe/Australie/Nouvelle-Zélande Japon	115 (± 1 %) volts CA, 60 Hz (± 1 %) 230 (± 1 %) volts CA, 50 Hz (± 1 %) 100 (± 1 %) volts CA, 50 Hz (± 1 %)/60 Hz (± 1 %) <i>Note:</i> pour les appareils d'une puissance maximale > 1,5 kW, la gamme de tension est ± 4 %
Taux de distorsion harmonique (tension)	< 2 % (< 5 % pour les appareils d'une puissance maximale > 1,5 kW)	
Température ambiante	23 °C ± 5 °C	
Humidité relative	10-80 %	

(Norme CEI 62301: appareils électrodomestiques – mesure de la consommation d'énergie en mode «attente», sections 4.2, 4.3 et 4.4).

4. Configuration de test

La consommation électrique d'un ordinateur est mesurée et testée en alimentant l'UET à partir d'une source de courant alternatif.

Lorsque l'UET est dotée d'une fonction Ethernet, elle doit être connectée à un commutateur de réseau Ethernet capable d'assurer les vitesses réseau maximale et minimale de l'UET. La connexion au réseau doit être active pendant tous les tests.

III. Procédure de test de tous les appareils en modes «arrêt», «veille» et «inactif»

La consommation électrique d'un ordinateur en courant alternatif doit être mesurée de la façon suivante:

Préparation de l'UET

1. Relever le nom du fabricant et du modèle de l'UET.

2. veiller à ce que l'UET soit reliée à des ressources en réseau selon les modalités précisées ci-dessous, et à ce que l'UET garde cette connexion active pendant la durée du test, en ignorant les brefs intervalles de passage d'une vitesse de liaison à une autre.
 - a) Les ordinateurs de bureau, les ordinateurs de bureau intégrés et les ordinateurs portables sont connectés à un commutateur de réseau Ethernet (IEEE 802.3) tel que spécifié ci-dessus à la section II, au paragraphe «Configuration de test». L'ordinateur doit garder cette connexion au commutateur active pendant la durée du test, en ignorant les brefs intervalles de passage d'une vitesse de liaison à une autre. Les ordinateurs non dotés d'une fonction Ethernet doivent maintenir une connexion sans fil active à un routeur sans fil ou à un point d'accès au réseau pendant la durée de l'essai.
 - b) Les petits serveurs sont connectés à un commutateur de réseau Ethernet (IEEE 802.3) tel que spécifié ci-dessus au paragraphe «Configuration de test» de la section II, une connexion active étant maintenue.
 - c) Les clients «thin» sont connectés à un serveur actif par l'intermédiaire d'un commutateur de réseau Ethernet (IEEE 802.3) et utilisent à cet effet un logiciel de connexion de terminal/à distance.
3. Connecter un appareil de mesure agréé capable de mesurer la puissance efficace pour une source de tension en courant alternatif correspondant à la combinaison tension/fréquence associée au test.
4. Brancher l'UET sur la prise de l'appareil de mesure servant à mesurer la consommation. Aucune bande d'alimentation ni aucune unité ASI ne doivent être connectées entre l'appareil de mesure et l'UET. Il convient, pour la validité du test, que l'appareil de mesure reste en place jusqu'à ce que toutes les données aient été relevées en modes «arrêt», «veille» et «inactif».
5. Enregistrer la tension et la fréquence du courant alternatif.
6. Démarrer l'ordinateur et attendre le chargement complet du système d'exploitation. Si nécessaire, exécuter la configuration initiale du système d'exploitation et attendre que l'indexation de tous les fichiers préliminaires et les autres processus uniques/périodiques soient menés à bien.
7. Relever des informations de base concernant la configuration de l'ordinateur: type d'ordinateur, nom et version du système d'exploitation, type et vitesse du processeur, mémoire physique totale et disponible, etc.
8. Relever des informations de base concernant la carte vidéo ou le jeu de puces («chipset») graphiques (le cas échéant): nom de la carte/du jeu de puces, taille du frame buffer, résolution, quantité de mémoire intégrée et nombre de bits par pixel.
9. * S'assurer que l'UET est dans sa configuration de livraison, y compris les accessoires, les paramètres de gestion de la consommation, l'activation du mécanisme de réveil par le réseau et les logiciels fournis par défaut. Pour tous les tests, il convient aussi de configurer l'UET en respectant les exigences suivantes:
 - a) les systèmes de bureau livrés sans accessoires doivent être configurés avec une souris, un clavier et un écran externe standard;
 - b) les ordinateurs portables doivent inclure tous les accessoires livrés avec le système; ils n'ont pas besoin d'un clavier ou d'une souris séparés lorsqu'ils sont équipés d'un dispositif de pointage ou d'un numériseur intégré;
 - c) le ou les assemblages-batteries des ordinateurs portables doivent être retirés pour tous les tests. Pour les systèmes qui ne peuvent pas être configurés pour fonctionner sans assemblage-batterie, on peut effectuer le test en installant un ou des assemblages-batteries complètement chargés, en veillant à le signaler au niveau des résultats de test;
 - d) les petits serveurs et les clients «thin» livrés sans accessoires doivent être configurés avec une souris, un clavier et un écran externe standard (si le serveur dispose d'une sortie sur dispositif d'affichage);
 - e) pour les ordinateurs dotés d'une fonction Ethernet, l'alimentation des dispositifs radio sans fil doit être éteinte pour tous les tests. Cette disposition s'applique aux adaptateurs de réseau sans fil (802.11, par exemple) ou aux protocoles sans fil unité à unité. Pour les ordinateurs sans fonction Ethernet, l'alimentation d'un dispositif radio LAN sans fil (IEEE 802.11, par exemple) doit rester allumée pour toute la durée de l'essai et doit maintenir une connexion sans fil active à un routeur sans fil ou à un point d'accès au réseau. Elle doit accepter les débits de données les plus élevés et les plus faibles de la radio client pendant toute la durée de l'essai;
 - f) la consommation électrique des disques durs principaux peut ne pas être gérée (fonction de mise en veille ou spin down) pendant les essais en mode «inactif», à moins qu'ils ne contiennent une mémoire cache rémanente intégrée (disques durs «hybrides», par exemple). Lorsque l'ordinateur est livré avec plusieurs disques durs internes installés, le ou les disques durs internes autres que le disque principal peuvent être testés avec la fonction de gestion de la consommation électrique activée par défaut. Si ces disques supplémentaires sont livrés au client sans fonction de gestion de la consommation électrique, ils doivent être testés sans que ces fonctions soient activées.

10. * Pour configurer les paramètres de consommation d'énergie des écrans d'ordinateur (sans régler d'autres paramètres de gestion de la consommation d'énergie), il convient de se conformer aux lignes directrices suivantes:
- a) pour les ordinateurs équipés d'écrans externes (la plupart des ordinateurs de bureau): configurer les paramètres de gestion de la consommation pour que l'écran reste allumé pendant toute la durée du test en mode «inactif» décrit ci-dessous;
 - b) pour les ordinateurs équipés d'écrans intégrés (ordinateurs portables et systèmes intégrés): configurer les paramètres de la consommation pour que l'écran s'éteigne après une minute;

11. arrêter l'UET.

Essais en mode «arrêt»

12. Alors que l'UET est arrêté et en mode «arrêt», faire en sorte que l'appareil de mesure commence à collecter les valeurs de puissance efficace à intervalles inférieurs ou égaux à une seconde. Continuer à collecter ces valeurs pendant cinq minutes supplémentaires et relever la valeur moyenne (arithmétique) observée pendant cette période de cinq minutes ⁽¹⁾.

Test en mode «inactif»

13. Allumer l'ordinateur et commencer à mesurer le temps écoulé, soit à partir de la première mise sous tension de l'ordinateur, soit immédiatement après avoir achevé l'ouverture de la session nécessaire au démarrage complet du système. Lorsque le système d'exploitation est pleinement chargé et prêt, se connecter et fermer toutes les fenêtres ouvertes, de façon à afficher l'écran standard du bureau ou un écran équivalent indiquant que le système est prêt. À un moment situé entre cinq et quinze minutes après le démarrage ou l'ouverture de la session, faire en sorte que l'appareil de mesure commence à collecter les valeurs de puissance efficace à intervalles inférieurs ou égaux à une seconde. Continuer à collecter ces valeurs pendant cinq minutes supplémentaires et relever la valeur moyenne (arithmétique) observée pendant cette période de cinq minutes.

Test en mode «veille»

14. Après avoir terminé les mesures en mode «inactif», placer l'ordinateur en mode «veille». Réinitialiser l'appareil de mesure (si nécessaire) et commencer à collecter les valeurs de puissance efficace à intervalles inférieurs ou égaux à une seconde. Continuer à collecter ces valeurs pendant cinq minutes supplémentaires et relever la valeur moyenne (arithmétique) observée pendant cette période de cinq minutes.
15. Si le mode «veille» est testé à la fois avec le mécanisme de réveil par le réseau activé et désactivé, réveiller l'ordinateur et modifier le paramètre d'activation ou de désactivation de ce mécanisme en mode «veille» en paramétrant le système d'exploitation ou par d'autres moyens. Remettre ensuite l'ordinateur en mode «veille» et répéter l'étape 14 en relevant la consommation nécessaire en mode «veille» pour cette nouvelle configuration.

Transmission des résultats du test

16. Les résultats des essais doivent être transmis, selon les cas, soit à l'EPA, soit à la Commission européenne en veillant à ce que toutes les informations requises y figurent, y compris les valeurs de puissance modale et les réglages fonctionnels admissibles pour les ordinateurs de bureau, les ordinateurs de bureau intégrés et les ordinateurs portables.

IV. Test de consommation électrique maximale des stations de travail

La consommation électrique maximale des stations de travail est mesurée en mettant simultanément en œuvre deux bancs d'essai standard de l'industrie: Linpack pour éprouver le système central (processeur, mémoire, etc.) et SPECviewperf® (dernière version disponible pour l'UET) pour éprouver le processeur graphique. Des informations supplémentaires sur ces bancs d'essai, y compris des fichiers à télécharger gratuitement, sont disponibles aux adresses URL suivantes:

Linpack <http://www.netlib.org/linpack/>

SPECviewperf® <http://www.spec.org/benchmarks.html#gpc>

Ce test doit être effectué trois fois sur la même UET, et la marge de tolérance pour l'ensemble des trois mesures doit être de $\pm 2\%$ par rapport à la moyenne des trois valeurs mesurées de consommation électrique maximale.

La consommation électrique maximale en courant alternatif d'une station de travail se mesure en procédant comme suit:

⁽¹⁾ Les appareils de mesure de laboratoire pleinement opérationnels peuvent intégrer des valeurs en fonction du temps et en donner automatiquement la valeur moyenne. D'autres appareils de mesures obligent l'utilisateur à relever une série de valeurs fluctuantes toutes les 5 secondes pendant une période de cinq minutes et à calculer la moyenne à la main.

Préparation de l'UET

1. Connecter un appareil de mesure agréé capable de mesurer la puissance efficace pour une source de tension en courant alternatif correspondant à la combinaison tension/fréquence associée au test. L'appareil de mesure doit être en mesure de mémoriser et d'indiquer la consommation électrique maximale atteinte pendant le test ou d'être utilisé dans le cadre d'une autre méthode pour déterminer la consommation électrique maximale.
2. Brancher l'UET sur la prise de l'appareil de mesure servant à mesurer la consommation. Aucune bande d'alimentation ni aucune unité ASI ne doivent être connectées entre l'appareil de mesure et l'UET.
3. Enregistrer la tension (courant alternatif).
4. * Démarrer l'ordinateur et, si ce n'est pas déjà fait, installer Linpack et SPECviewperf conformément aux indications des sites web précités.
5. Paramétrer Linpack avec toutes les valeurs par défaut prévues pour une architecture correspondant à celle de l'UET et définir la valeur «n» du paramètre «array» pour augmenter au maximum la quantité de courant prélevée pendant le test.
6. veiller à se conformer à toutes les lignes directrices établies par l'organisation SPEC pour l'exécution de SPECviewperf.

Test en pleine charge

7. Faire en sorte que l'appareil de mesure commence à collecter les valeurs de puissance efficace à des intervalles inférieurs ou égaux à une seconde, et commencer à prendre des mesures. Exécuter SPECviewperf et le nombre d'instances simultanées de Linpack nécessaires pour éprouver pleinement le système.
8. Collecter des valeurs de consommation jusqu'à exécution complète de SPECviewperf et de toutes les instances. Relever la valeur de consommation électrique maximale atteinte pendant le test.

Transmission des résultats du test

9. Les résultats du test doivent être transmis à l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) ou à la Commission européenne, selon le cas, en veillant à fournir toutes les informations requises.
10. Lors de la transmission des données, les constructeurs doivent également fournir les données suivantes:
 - a) valeur de «n» (valeur du paramètre «array») utilisée pour Linpack;
 - b) nombre d'exemplaires simultanés de Linpack exécutés pendant le test;
 - c) version de SPECviewperf exécutée pour le test;
 - d) indication de toutes les optimisations de compilateur utilisées lors de la compilation de Linpack et de SPECviewperf;
 - e) indication de programmes en binaire précompilé mis à la disposition des utilisateurs finaux par téléchargement et leur permettant d'exécuter SPECviewperf et Linpack. Ils peuvent être distribués par l'intermédiaire d'un organisme centralisé en matière de normes, tel que SPEC, d'un fabricant de matériel ou d'un tiers concerné.

V. Poursuite des vérifications

La présente procédure de test décrit la méthode par laquelle une seule unité peut être soumise à un test à des fins de conformité. Il est vivement recommandé d'appliquer un processus de test permanent pour veiller à ce que les appareils provenant de cycles de production différents soient conformes à ENERGY STAR.

Appendice B

Calculs à partir d'échantillonnages

I. Ordinateurs de bureau, ordinateurs de bureau intégrés, ordinateurs portables: on trouvera ci-après un exemple de calcul de la TEC réalisé dans le but de montrer comment les niveaux de conformité sont évalués en ayant recours à des extensions fonctionnelles et à des mesures des modes de fonctionnement. L'exemple retenu ici est celui du calcul de la valeur E_{TEC} pour un ordinateur portable relevant de la catégorie A (processeur graphique intégré, 8 Go de mémoire installée, 1 disque dur).

1. Mesure des valeurs en utilisant la procédure d'essai définie à l'annexe A:

- arrêt = 1 W
- veille = 1,7 W
- inactif = 10 W

2. Déterminer les réglages fonctionnels à appliquer:

- graphiques intégrés? Non applicable aux formats graphiques de qualité optimale,
- 8 Go de mémoire installée. Le niveau appelant à un réglage de la mémoire est atteint: 8 Go correspond à réglage à 1,6 kWh ($4 \cdot 0,4$ kWh).

3. Appliquer les pondérations en fonction des données du tableau 2 pour calculer la TEC:

— Tableau 2 (pour un ordinateur portable classique)

	(en %)
$T_{\text{arrêt}}$	60
T_{veille}	10
T_{inactif}	30

- $E_{TEC} = (8\,760/1\,000) \cdot (P_{\text{arrêt}} \cdot T_{\text{arrêt}} + P_{\text{veille}} \cdot T_{\text{veille}} + P_{\text{inactif}} \cdot T_{\text{inactif}})$,
- $= (8\,760/1\,000) \cdot (P_{\text{arrêt}} \cdot 0,60 + P_{\text{veille}} \cdot 0,10 + P_{\text{inactif}} \cdot 0,30)$,
- $= (8\,760/1\,000) \cdot (1 \cdot 0,60 + 1,7 \cdot 0,10 + 10 \cdot 0,30)$,
- $= 33,03$ kWh,

4. Déterminer l'exigence TEC pour cet ordinateur en ajoutant tous les réglages fonctionnels requis (étape 2) à la TEC requise au départ (tableau 1).

— Tableau 1 (pour les ordinateurs portables)

	(en kWh)
Ordinateurs portables	
Catégorie A	40
Catégorie B	53
Catégorie C	88,5

- TEC requise par ENERGY STAR = 40 kWh + 1,6 kWh = 41,6 kWh

5. Comparer E_{TEC} à la TEC requise par ENERGY STAR (étape 4) pour établir la conformité du modèle.

- TEC requise pour la catégorie A: 41,6 kWh
- E_{TEC} : 33,03 kWh,
- $33,03$ kWh < 41,6 kWh,

L'ordinateur portable est conforme aux exigences ENERGY STAR.

II. Stations de travail: on trouvera ci-après un exemple de calcul de la P_{TEC} pour une station de travail avec deux disques durs.

1. Mesure des valeurs en utilisant la procédure d'essai définie à l'annexe A:

— arrêt = 2 W

— veille = 4 W

— inactif = 80 W

— Puissance maximale 180 W

2. Noter le nombre de disques durs installés.

— Deux disques durs installés au cours de l'essai.

3. Appliquer les pondérations en fonction des données du tableau 4 pour calculer la P_{TEC} :

— *Tableau 4:*

	<i>(en %)</i>
$T_{\text{arrêt}}$	35
T_{veille}	10
T_{inactif}	55

$$\text{— } P_{TEC} = (0,35 \cdot P_{\text{arrêt}} + 0,10 \cdot P_{\text{veille}} + 0,55 \cdot P_{\text{inactif}}),$$

$$\text{— } = (0,35 \cdot 2 + 0,10 \cdot 4 + 0,55 \cdot 80),$$

$$\text{— } = 45,10 \text{ W},$$

4. Calculer les exigences de P_{TEC} en utilisant la formule du tableau 3.

$$\text{— } P_{TEC} = 0,28 \cdot [P_{\text{max}} + (\# \text{ HDD} \cdot 5)],$$

$$\text{— } P_{TEC} = 0,28 \cdot [180 + (2 \cdot 5)],$$

$$\text{— } P_{TEC} = 53,2,$$

5. Comparer la P_{TEC} obtenue par calcul pondéré avec le niveau ENERGY STAR pour déterminer si le modèle est conforme.

$$\text{— } 45,10 < 53,2,$$

La station de travail est conforme aux exigences ENERGY STAR.