

Appareils électroniques et machines de bureau

L'énergie dans l'enseignement professionnel

Modules pour les professions techniques, de l'électricité et de l'informatique: Module 10

- 1 Introduction: de quoi s'agit-il?**
- 2 Objectifs de la formation**
- 3 Eléments proposés pour le plan des leçons**
- 4 Connaissances de base**
 - **Besoins en énergie électrique des appareils de bureau**
 - **Modes de fonctionnement des appareils électroniques**
 - **Labels Energie comme critère d'achat**
 - **Gestion de l'énergie**
 - **Elimination et recyclage des appareils électroniques**
- 5 Exercices et solutions proposées**
- 6 Bibliographie**
- 7 Sources**
- 8 Modèles**



1 Introduction: de quoi s'agit-il ?

Les appareils électroniques consomment beaucoup d'énergie, même en étant inactifs. En effet, les appareils comme le magnétoscope (vidéo), le téléviseur, le télécopieur (fax), l'ordinateur, la photocopieuse etc. restent la plupart du temps allumés même lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Les quantités d'électricité gaspillées dans ces états de veille et de stand-by représentent des coûts énergétiques beaucoup plus importants que supposés en général. Lors d'une analyse à court terme, on oublie souvent qu'après achat, ces appareils surchargent la note d'électricité année après année. Des appareils moins efficaces peuvent consommer jusqu'à deux fois plus d'énergie que des produits concurrentiels économiques de même prix. Il convient de mettre un terme à ces surconsommations et ainsi de diminuer la quantité de chaleur dégagée, de manière à améliorer la qualité du lieu de travail (moins de bruit de ventilateur) et diminuer en même temps les frais de climatisation.



2 Objectifs de la formation

Dans ce module d'enseignement, les apprentis seront sensibilisés aux questions du choix énergétique et à l'art de bien utiliser les appareils électroniques au bureau et à domicile. Les buts suivants sont importants:

L'apprentie, l'apprenti ...

- connaît les modes de fonctionnement et sait évaluer les potentiels d'économie d'énergie des appareils électroniques
- peut renseigner sur les critères d'achat et les Labels visant un choix optimal d'appareils
- utilise les capacités de fonctionnement économique des appareils électroniques
- sait comment et où éliminer, où ramener des appareils électroniques usagés selon l'Ordonnance fédérale.



3 Éléments proposés pour le plan des leçons

- Utilisation des textes du chapitre 4, «Connaissances de base», et des fiches de présentation comme support de cours.
- Mesure des performances et comparaison des consommations de différents appareils électroniques selon les différents modes d'exploitation (à l'école, à la maison et sur le lieu de travail). Sur cette base, estimer (en kilowattheures et en francs) les potentiels d'économie qui ressortent des mesures de comportement ou d'un choix optimisé d'appareils.
- Démonstrations et exercices pratiques sur ordinateurs PC visant l'activation des fonctions économes en énergie (applications dans BIOS et Windows).

4 Connaissances de base

4.1 Besoins en énergie électrique des appareils de bureau

Une chaîne énergétique coûteuse!

Les appareils de bureau ne représentent «que» les 3% de l'électricité consommée en Suisse. Ce pourcentage, relativement modeste ne doit toutefois pas induire en erreur. Cela représente 1.5 milliards de kWh, ce qui correspond à la consommation privée de plus de 400'000 familles. En outre, les appareils de bureau constituent les premiers maillons d'une chaîne énergétique coûteuse. La chaleur dégagée par les ordinateurs et les photocopieuses doit souvent être évacuée à l'aide des ventilateurs, d'installations d'aération ou de climatisation. Si les appareils sont continuellement branchés sur le réseau, la consommation augmente encore plus. Dans beaucoup de cas, cette dépense d'énergie «secondaire» est plus grande que celle nécessaire au fonctionnement des appareils de bureau eux-mêmes.

Le nombre d'appareils augmente, mais la consommation d'électricité par appareil diminue

Aujourd'hui, l'équipement de bureau représente environ un tiers de l'énergie consommée dans les immeubles de bureaux, les deux autres tiers sont utilisés pour l'éclairage, la climatisation et les installations centrales. Plus de 70% de l'électricité consommée par les appareils de bureau sont imputables aux ordinateurs et copieurs. Le reste revient aux imprimantes et aux télécopieurs/fax. La consommation des autres appareils reste insignifiante. Deux phénomènes contradictoires sont perceptibles: le nombre et l'efficacité des appareils de bureau augmentent de manière fulgurante, tandis que la consommation par appareil diminue. A la fin des années 80, un PC habituel consommait 160 watts électrique. Aujourd'hui, un ordinateur 100 fois plus puissant ne consomme plus que la moitié de cette énergie.

Les PC et photocopieuses consomment 70% d'énergie

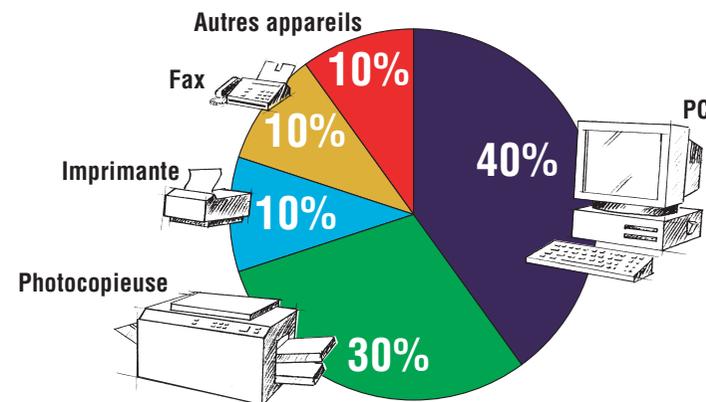


Fig. 1: Besoins en énergie électrique des appareils de bureau

Beaucoup d'énergie grise pour le papier blanc

Le papier de bureau blanchi consomme environ trois fois plus d'énergie (8 kWh/kg) lors de sa fabrication que le papier recyclé (Association suisse pour le recyclage de papier FUPS 1991). C'est très important. L'énergie indispensable à la fabrication, dénommée «énergie grise», est largement supérieure à celle nécessaire pour l'impression. L'utilisation du papier «écologique» ou recyclé et l'emploi des copies double face sont par conséquent des mesures simples et efficaces permettant de réduire la consommation d'énergie et d'économiser du papier.

4.2 Modes de fonctionnement des appareils électroniques

Quatre modes de fonctionnement des appareils de bureau

La consommation d'énergie des appareils de bureau correspond à 4 modes fonctionnement:

- Mode «marche» ou mode de travail,
- Mode «stand-by» ou mode d'attente (disponibilité, veille active),
- Mode «repos», mode «veille passive» économe en énergie ou mode «sommeil» (sleep-mode, pas encore disponible sur tous les appareils), et
- Mode «déclenché» ou «arrêt» (mise hors service).

Le «stand-by» ou la disponibilité permanente coûte cher

Les temps passés en «stand-by» sont plus longs que les durées de travail; la consommation d'énergie électrique en mode stand-by est par conséquent très

importante pour les appareils de bureau. Le cas le plus révélateur est celui du fax: seuls 20% de la consommation d'énergie électrique sont utilisés pour envoyer et recevoir des messages.

Consommation même en mode «arrêt»

Les grandes photocopieuses sont des «dévoreurs d'énergie» même en mode «arrêt», parce qu'à la différence d'autres appareils, le courant électrique circule continuellement sur le câble du secteur. Un appareil avec une capacité de tirage de 500 pages par jour consomme environ la moitié de l'électricité en mode stand-by, un quart en mode «arrêt» (pour le maintien à chaud des rouleaux) et pour copier. Aujourd'hui, des appareils ne consommant plus d'énergie en mode «arrêt» sont disponibles sur le marché.

Des technologies plus efficaces existent

Les ordinateurs portables sont conçus surtout pour une exploitation hors réseau. Afin qu'ils puissent fonctionner aussi longtemps que possible sur batteries, une gestion économique est de rigueur. Tout ce qui n'est pas utilisé doit être déclenché en mode stand-by: le disque dur s'arrête, le processeur travaille discrètement et plus lentement, l'écran s'éteint. Résultat: les portables consomment dix fois moins d'énergie que les PC de même puissance. A l'avenir, les ordinateurs de table doivent également être équipés des tels dispositifs de gestion d'énergie. Les écrans plats (à affichage à cristaux liquides ACL/LCD) gagnent en popularité. Ils consomment 3 fois moins d'énergie que les écrans cathodiques traditionnels (c.-à-d. 30W au lieu de 90 watts en mode «marche»).

Des dévoreurs d'énergie

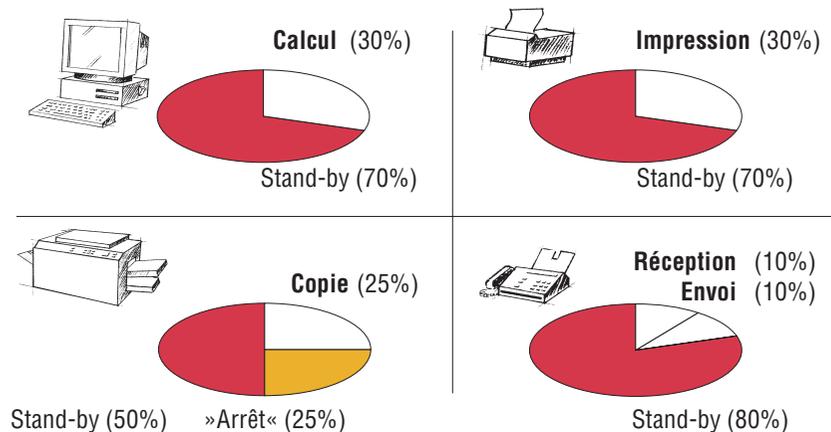


Fig. 2: Modes de fonctionnement

4.3 Labels Energie comme critère d'achat

Grands écarts de consommation

De toute évidence, la consommation d'énergie varie très fortement d'un appareil à l'autre. Des appareils inefficaces peuvent consommer jusqu'à deux fois plus d'énergie que des appareils de prix et de qualité comparable. A l'achat, on prend ainsi – en quelques minutes – une décision qui aura des retombées sur la note d'électricité pour les années à venir.

La liste «topten» comme aide à la décision

Dans les documents de vente, les données sur la consommation d'énergie sont souvent incomplètes ou carrément inexistantes. Malgré cela, il est aisé de trouver des appareils efficaces: grâce à la recherche en ligne sur le site www.topten.ch.

Les informations sur les produits sont constamment réactualisées.

Des exigences de plus en plus sévères

Les exigences de «Topten» sont continuellement adaptées au progrès technique. Les valeurs limites fixées pour l'obtention du Label se resserrent d'une année à l'autre. Sur l'Internet, vous avez accès aux listes des appareils, aux critères de sélection ainsi qu'autres informations régulièrement actualisées.

Les principaux Labels

Les grands acheteurs se conforment aux Labels et la liste «topten». L'administration fédérale, les banques et beaucoup d'autres entreprises achètent d'abord les appareils dotés du Label «Energie 2000 (GEEA)» qui est de plus en plus diffusé dans les pays européens. Dans les administrations publiques des USA, tous les appareils nouvellement achetés doivent correspondre aux exigences «Energy Star». Malheureusement, les critères Energy Star sont jugés beaucoup moins stricts par la Commission européenne. Les autres Labels sont:

- Le «TCO 99»: Label suédois pour les écrans. Le TCO couvre les aspects électromagnétiques, la protection contre le rayonnement, l'efficacité énergétique, l'ergonomie ainsi que l'incidence des matériaux sur l'environnement. Actuellement, le «TCO 99» est vraisemblablement la norme la plus importante pour les écrans.
- Le «Blauer Engel»: «l'Ange bleu» allemand. Il se concentre sur le respect environnemental des produits. Les exigences énergétiques sont moins sévères.

Les Labels ont des retombées positives sur la politique d'achat et incitent les fabricants à développer d'autres modèles d'appareils énergétiquement efficaces et respectueux de l'environnement.



Fig. 3: Les meilleurs appareils: la liste «topten»



Fig. 4.1



Fig. 4.2



Fig. 4.3



Fig. 4.4

Fig. 4: Les principaux Labels: GEEA (Group for Efficient Energy Appliances) (Fig. 4.1), TCO 99 (Fig. 4.2), Blauer Engel (Fig. 4.3), Energy Star (Fig. 4.4)

Les critères d'attribution du Label «Energie 2000» (GEEA, Fig. 4.1)

Appareils	Mode	Puissance [Watt]	Remarques
PC – sans écran intégré – avec écran intégré	Déclenche	5	Délai de mise en mode «Economie d'énergie» de 15 à 30 minutes
	Repos	30	
	Repos	33	
Ecrans	Repos	3	
Imprimantes – vitesse < 8 copies par min. – vitesse > 8 copies par min.	Déclenche	3	
	Veille	6	
	Veille	16	
Photocopieurs – pour $c \leq 20$ copies par min. – pour $20 < c \leq 44$ copies par min. – pour $c > 44$ copies par min.	Repos	$5 + 3,85 \cdot c$	Délai pour la mise en veille 15 min. Préchauffage ≤ 30 secondes Déclenchement automatique en max. 30 min. Déclenchement automatique en max. 60 min. Déclenchement automatique en max. 90 min.
	Déclenche	5	
	Déclenche	15	
	Déclenche	20	
Fax/Télécopieur	Veille	2	
Scanner	Repos	12	Délai pour la mise en veille ≤ 15 min.
Appareils multifonctionnels – Fax/imprimantes/photocopieurs – Fax/imprimantes – Imprimantes/photocopieurs	Veille	$5 + 3,85 \cdot c$	Conditions identiques au photocopieur excl. le mode «Déclenché» à l'imprimante excl. le mode «Déclenché» au photocopieur incl. le mode «Déclenché»
	Veille	6 / 16	
	Veille	$5 + 3,85 \cdot c$	
Télévision – avec déclenchement automatique	Veille	3	Délai ≤ 60 min.
	Veille	7	
Enregistreurs vidéo	Veille	4	
Equipement audio	Veille	3	
Appareils économes en énergie	Tous	2	
Prises électriques	Veille	0,5	
Chargeurs de batterie	Veille	1	

4.4 Gestion de l'énergie

La mise «hors service» ou «hors tension» est plus efficace

Le déclenchement ou la mise hors tension des appareils de bureau est souvent la mesure la plus simple et la moins chère qui économise le plus de kilowattheures. Pour ne pas devoir chaque fois actionner le commutateur, on devrait, lors de l'achat, accorder la priorité aux appareils comportant des fonctions intégrées de gestion d'énergie. En cas de non-utilisation, ces appareils se déclenchent automatiquement ou commutent sur le mode de repos économe en énergie. Ces appareils sont faciles à repérer grâce au Label Energie.

Durabilité non compromise!

Des études ont montré que contrairement à l'opinion très répandue, le fait d'allumer et d'éteindre souvent les appareils de bureau n'endommage pas les composants et ne raccourcit pas non plus la durabilité effective de ces appareils (cf. programme d'impulsion RAVEL 1995). Selon les indications des fabricants, un appareil supporte jusqu'à 100'000 cycles d'enclenchement-déclenchement! La consommation d'énergie en phase de démarrage tend également à se rapprocher de celle en utilisation régulière.

Mode «veille» économe en énergie

Des appareils modernes commutent en mode de repos économe en énergie (sleep-mode) après un laps de temps programmable. Ces appareils sont marqués du «Label Energie», «Blauer Engel» ou «Energy Star». Il faut veiller à ce que le mode veille soit effectivement activé et opérationnel dans un délai de réaction court (15 minutes). En mode repos, le PC consomme effectivement moins d'énergie, toutefois il continue quand même d'en consommer (environ 30 Watts)! Si possible, éteignez-le surtout en cas de pauses prolongées, cela en vaut la peine.

Les «économiseurs d'écran» sont peu rentables

Il ne faut pas confondre «économiseurs d'écran» et mode «repos». Les économiseurs d'écran «screensavers» sont des dispositifs qui, après quelques minutes d'inactivité, enclenchent l'écran «noir» afin d'empêcher la barre de menu de s'imprimer dans

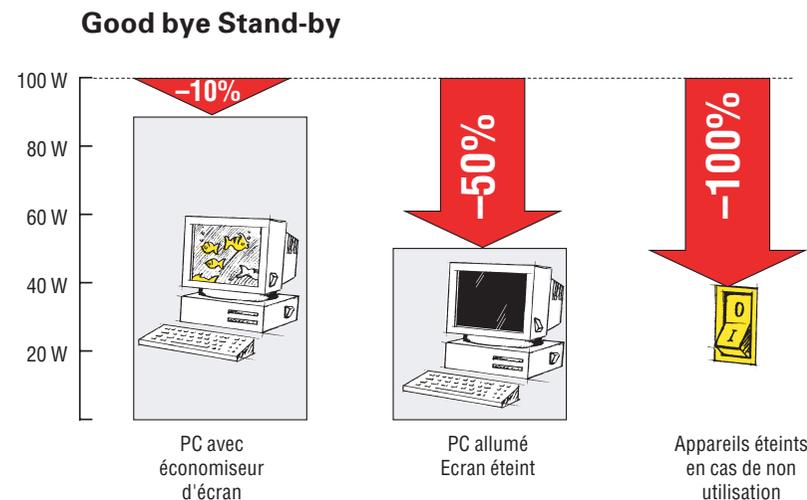


Fig. 5: Gestion énergétique: Renonçons au «Stand-by»!



l'écran. Ils protègent les luminophores contenus dans l'écran/moniteur. En effet, l'affichage prolongé d'une image qui ne change pas finit par altérer la couche fluorescente située à l'intérieur de l'écran. Certes, l'écran est ainsi préservé, mais l'économie d'énergie atteint à peine 10%. Généralement, l'utilisateur peut configurer, programmer ou personnaliser son système, grâce à l'option «réglages d'écran» et indiquer après combien de temps les économiseurs d'écran et le mode veille doivent être actionnés.

L'activation du mode «repos» pour l'écran est simple et devrait être également envisageable sur les PC dépourvus de système de gestion d'énergie à enclenchement automatique, car celui-ci est parfois complexe en particulier pour les PC connectés en réseau.

Coffrets servant à économiser efficacement l'énergie

Certains anciens appareils ne disposent pas encore de système de gestion d'énergie. Ici, on peut par contre intégrer ce que l'on appelle «coffrets économiseurs d'énergie». Ces produits «high-tech» garantissent bien sûr une disponibilité constante au travail, mais en plus, ils évitent aux appareils de consommer inutilement de l'électricité en Stand-by. Il existe des économiseurs pour les écrans, imprimantes, photocopieurs, fax, téléviseurs, appareils vidéo et chaînes stéréo. La disponibilité subsiste dans le délai habituel (écran: activation par un mouvement de la souris ou du clavier, fax: reconnaissance d'appels, téléviseur: télécommande etc.).



4.5 Elimination et recyclage des appareils électroniques

Obligation de restitution par l'utilisateur

En Suisse, environ 100'000 tonnes de déchets électriques et électroniques sont générés chaque année. Ils proviennent d'équipements de bureau et d'appareils électroménagers usagés. Depuis 1998, les utilisateurs ne peuvent plus jeter les appareils usagés dans leur sac à ordures ou les évacuer avec les déchets encombrants. Ils doivent les rapporter aux points de vente (chez le commerçant, le fabricant, l'importateur ou à l'entreprise spécialiste d'élimination des déchets). Ainsi en a décidé le Conseil fédéral dans «l'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des déchets d'appareils électriques et électroniques (OREA)».

Obligation de reprise pour l'économie

Les détaillants ont l'obligation de reprendre les vieux appareils de toutes marques s'ils proposent des articles identiques dans leur commerce. Les fabricants et importateurs ne doivent par contre reprendre que les d'appareils de leurs propres marques ou de celles qu'ils l'importent.

Les déchets provenant d'appareils électroménagers doivent être éliminés dans le respect de l'environnement et par les solutions techniques actuelles appropriées. Pour l'exportation des déchets électronique, une autorisation de l'Office fédéral pour l'environnement, la forêt et le paysage (OFEFP) est nécessaire.



5. Exercices et solutions proposées

Exercice 1

Analyse de la consommation d'électricité

Mesurer la consommation d'énergie électrique des appareils électroniques à la maison, à l'école et au bureau en mode de travail, stand-by, mode repos économe en énergie et en mode arrêt.

Estimer la durée de fonctionnement dans chacun des quatre modes.

Que représente cette consommation annuelle en kWh et en francs?

Dresser un tableau.

Exercice 2

Comparaison de deux variantes

Comparer la consommation énergétique de tous les appareils de bureau (exemples d'études de cas: équipements de bâtiments administratifs ou de votre bâtiment scolaire) avec les variantes «appareils standard» et «appareils économes en énergie».



6 Bibliographie

Littérature

- Agence pour l'énergie NRW (Nordrhein-Westfalen). Utilisation rationnelle des appareils de bureau, comportement et mesures d'économie d'énergie au bureau. Solutions, directives d'obtention et informations techniques sur des Labels énergétiques. Wuppertal 1998.
- FUPS (association Suisse pour la promotion du papier recyclé). Papier respectueux de l'environnement? Oui, mais lequel? FUPS, Lichtensteig.
- Programme d'impulsion RAVEL. Power Box: Un séminaire énergétique en 10 leçons. Référence: Editeur: vdf/EPF Zurich.
- Programme d'impulsion RAVEL. Fiabilité et consommation d'électricité. Référence: EDMZ, 3003 Berne, numéro de commande: 724.328 f.
- Nipkow Jürg. Utilisation rationnelle de l'électricité pour les immeubles de bureau et commerciaux. Référence: EWZ Elexpo, Beatenplatz 2, 8001 Zurich.
- Maja Messmer et al., l'énergie - facteur-clé de notre temps (manuel de base), adaptation Joël Fournier et Olivier Mercier, LEP, loisirs et pédagogie, Le Mont-sur-Lausanne, 1998
Tél. 021/653 53 37

Internet

- Des informations les plus récentes sur l'efficacité énergétique des appareils électroniques et sur des Labels énergétiques sont disponibles sur Internet. Vous y trouverez aussi les listes des appareils labélisés.
- www.topten.ch (recherche de bons appareils)
 - www.energielabel.ch (recherche de bons appareils et critères de sélection pour la Suisse)
 - www.energieagentur.ch (agence pour l'efficacité énergétique, safe, informations sur l'efficacité d'appareils)
 - www.energystar.gov (Homepage du Label américain)
 - www.tco-info.com (Homepage pour TCO 92, TCO 95, TCO 99)
 - www.blauer-engel.de (Homepage pour «Blauer Engel» du bureau de l'environnement allemand)



7 Sources

Illustrations

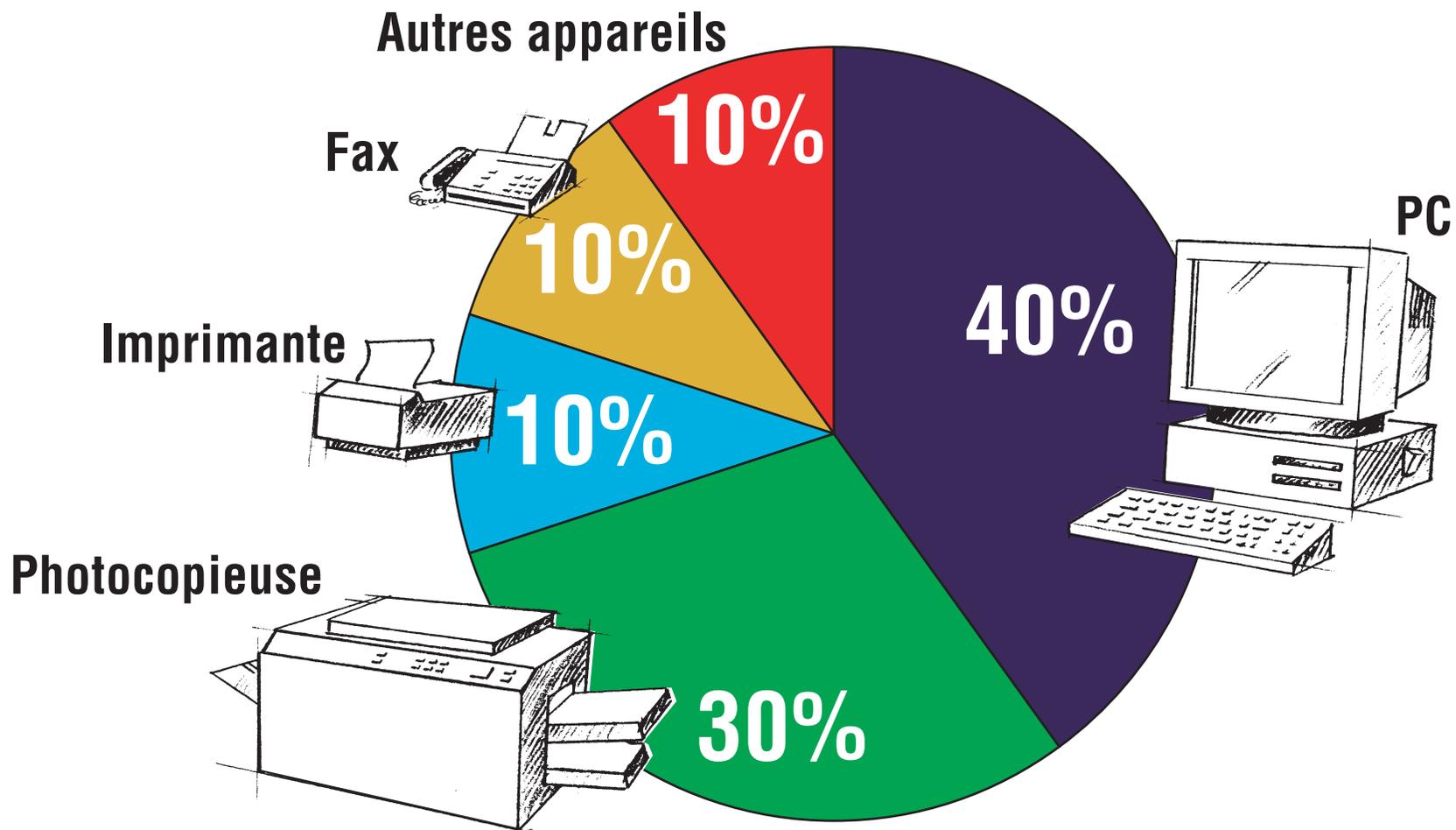
- Figure 1,2 et 5 :
Programme d'impulsion Hessen,
Annastrasse 16, D-64283 Darmstadt
Personne de contact: W.Eicke-Hennig
Téléphone: 0049 6151 138511
- Figure 3 et 4 :
voir les pages internet des sites correspondants.

Textes

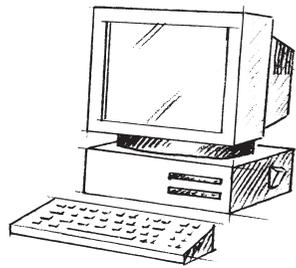
Tous les textes proviennent de l'auteur de ce module.

8 Modèles

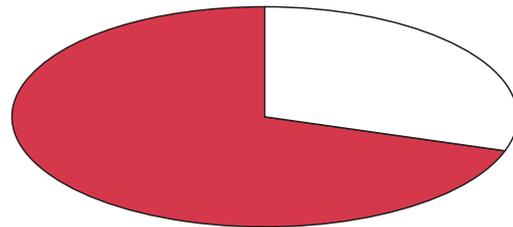
Les PC et photocopieurs consomment 70% d'énergie



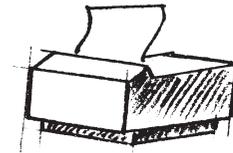
Des dévoreurs d'énergie



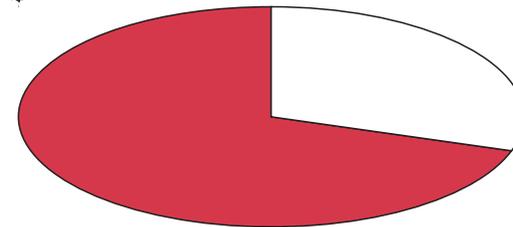
Calcul (30%)



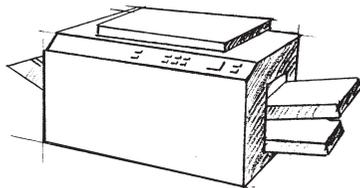
Stand-by (70%)



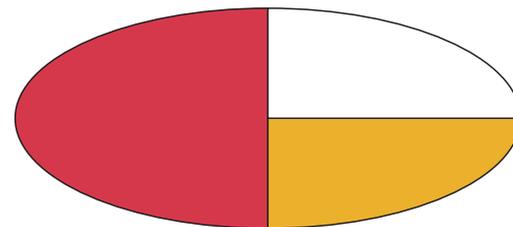
Impression (30%)



Stand-by (70%)



Copie (25%)



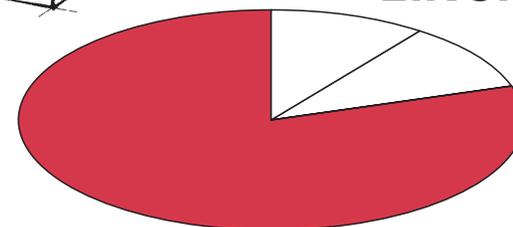
Stand-by (50%)

»Arrêt« (25%)



Réception (10%)

Envoi (10%)



Stand-by (80%)

top ten.ch

Deutsch Italiano Français

- Auto Mobil ▶
- Beleuchtung ▶
- Büro ▶
- Haus ▶
- Haushalt ▶
- Ökostrom ▶
- Unterhaltung ▶



Mehr Höhenluft, bitte
→ Wettbewerb

Unsere Ziele

Dialog

Newsletter

Sitemap

Suche

S · A · F · E

saldo





Good bye Stand-by

