

L'analyse fonctionnelle des objets techniques

4°



DOC. 1 ► Arroser automatiquement un jardin

Afin de réduire la consommation d'eau, il est possible de programmer l'arrosage automatique de son jardin.

Plusieurs robinets commandés par électrovannes
Une arrivée d'eau

DOC. 2 ► Se faire masser par un fauteuil

Ce fauteuil confortable et ergonomique détecte la morphologie de la personne qui l'utilise et propose plusieurs types de massages. Il est équipé d'un écran de commande.





DOC. 3 ► Motoriser des volets roulants

Le moteur s'installe dans le tube autour duquel le volet s'enroule. Il est alimenté en électricité et peut être mis en marche par une télécommande radio ou des automatismes (programmateur, capteur de luminosité...).



Je m'interroge

1. Déterminez à quel usage répond l'installation d'un système automatisé d'arrosage. (Doc. 1)
2. Expliquez le rôle des différents éléments qui composent le système. (Doc. 1)
3. Précisez le type de confort qu'apporte cet objet technique. (Doc. 2)
4. Repérez à quelle heure l'utilisateur a choisi que le volet soit remonté automatiquement. (Doc. 3)
5. Citez les éléments qui permettent de commander l'ouverture automatique des volets. (Doc. 3)

JE VAIS APPRENDRE À...

- Mettre en relation des contraintes que l'objet technique doit respecter et les solutions techniques retenues. **Socle - Domaine 3**
- Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique. **Socle - Domaine 3**
- Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction.

1

Les fonctions d'usage, de service et d'estime

Pourquoi conçoit-on et réalise-t-on des objets techniques ?

✂ L'usage d'objets techniques

Les objets techniques sont conçus pour répondre à différents besoins. Ils assistent les êtres humains dans leurs tâches quotidiennes et améliorent leur **confort**. La **domotique** qui se développe au sein des habitations participe à cet effort en automatisant certains usages (éclairage, chauffage, arrosage, système de sécurité, communication...).

doc. 1 L'installation d'un « home cinéma » dans un salon



La fonction d'usage de ce « home cinéma » ou « cinéma maison » est de restituer une acoustique (son Hi-fi) et de projeter des images vidéo chez un particulier.

1. Déterminez le besoin auquel le système « home cinéma » répond.
2. Précisez la notion de confort qu'apporte l'installation d'un « home cinéma ».
3. Recherchez d'autres objets techniques qui permettent d'améliorer le confort dans une habitation et précisez leur fonction d'usage.

doc. 2 Les fonctions de service d'un système de communication



Cet ensemble multimédia est doté d'un système audio 5.1 pour un son adapté à de grandes pièces, d'un lecteur DVD/CD, d'une capacité de stockage de 340 heures de musique et de multiples connecteurs audio-vidéo (prises pour brancher un téléviseur, une caméra, un lecteur mp3, etc.).

1. Précisez à quel usage répond ce système multimédia.
2. Recherchez sur Internet, à l'aide d'un moteur de recherche, la signification du sigle « 5.1 ».
3. Listez les différentes fonctions de service assurées par cet objet.
4. Précisez si ce type de système de communication fait partie du domaine de la domotique.

✂ La fonction d'estime et l'esthétique des objets techniques

Un objet technique répond aux goûts des utilisateurs selon leur appréciation de différents critères : la couleur, la forme, la taille, l'aspect des matériaux, la personnalisation. L'aspect des objets évoque des qualités telles que le confort, la puissance, la précision, etc. La fonction d'estime d'un objet dépend des goûts de chaque utilisateur.

doc. 3 La fonction d'estime d'un objet



► Ces trois objets techniques ont la même fonction d'usage, pourtant ils sont différents.

1. Déterminez la fonction d'usage de ces objets.
2. Repérez les critères qui les distinguent.
3. Précisez le modèle que vous préférez en justifiant votre réponse.

doc. 4 Le design d'un objet technique



Le design cherche à créer des objets qui soient à la fois esthétiques et adaptés à leurs fonctions. Ce fauteuil d'un seul bloc en polyéthylène (matière plastique) est confortable et décoratif pour l'intérieur comme pour l'extérieur. Résistant et léger, il se déplace facilement et se décline dans une large gamme de coloris : vert, rouge orangé, violet, gris, noir et blanc.

1. Précisez la fonction d'usage et les fonctions de service de cet objet.
2. Indiquez à quelle fonction répond la gamme de coloris proposée.
3. Déterminez en quoi ce fauteuil fait partie des objets « design ».

Confort

Ensemble des commodités, des installations et des objets techniques qui produisent le bien-être matériel.

Domotique

Ensemble des études et des techniques tendant à intégrer à l'habitat tous les automatismes en matière de confort, de sécurité, de gestion de l'énergie, de communication, etc.

Fonction de service

Actions ou services attendus par les utilisateurs d'un objet pour répondre à un besoin. La fonction d'usage est la principale fonction de service.

2

Les contraintes d'ergonomie et de sécurité

À quelles contraintes d'ergonomie et de sécurité doivent répondre les objets techniques ?

✂ Les contraintes liées à l'ergonomie

Un objet technique est ergonomique lorsque son utilisation est facilitée par des formes, des dimensions, des matériaux particulièrement adaptés. Dans le domaine du confort, l'**ergonomie** permet d'adapter les objets au plus grand nombre d'utilisateurs (meilleure prise en main, limitation des efforts nécessaires, adaptation à la **morphologie** des personnes...).

doc. 1 Une douche ergonomique



1. Identifiez les éléments de cette douche qui permettent de faciliter le quotidien des individus.
2. Déterminez en quoi cette installation peut être adaptée à une personne handicapée.
3. Précisez en quoi cette douche est particulièrement ergonomique.

doc. 2 Une commande par écran tactile



1. Précisez en quoi cet ordinateur est plus ergonomique qu'un ordinateur contrôlé par un clavier et une souris.
2. Recherchez d'autres objets dont l'ergonomie a été améliorée grâce au développement des écrans tactiles.

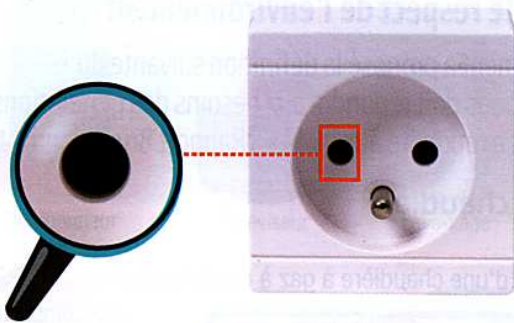
Cet ordinateur familial tout intégré (unité centrale et écran plat tactile) comprend un logiciel capable de reconnaître toute forme de toucher sur l'écran. En appuyant dessus avec son doigt, l'utilisateur peut ouvrir son navigateur Internet, gérer son agenda, écouter sa musique... sans même utiliser le clavier. Il est également contrôlable à distance à l'aide d'une télécommande.

⌘ Les contraintes liées à la sécurité

Afin de protéger les personnes, les objets techniques intègrent de nombreuses mesures de sécurité. Les règles de sécurité font l'objet de règlements pris au niveau national ou international qui se traduisent par des **normes** donnant les caractéristiques des installations ou des objets (diamètre de fils électriques, matériaux autorisés...).

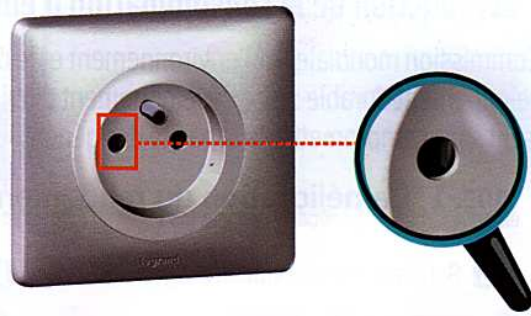
doc. 3 La sécurité électrique

a Une prise électrique non sécurisée



Dans cette prise non sécurisée, il est possible d'engager un objet métallique dans l'un des orifices, ce qui peut être très dangereux, voire mortel (électrocution).

b Une prise électrique sécurisée



Sur les prises sécurisées à obturateur, on ne peut introduire qu'une prise électrique. La norme française NF C 15-100 rend ce type de prise obligatoire dans les installations neuves ou en cas de rénovation.

1. Expliquez pourquoi l'introduction d'un objet métallique dans l'un des orifices est dangereuse (a).
2. Précisez à quoi sert la présence d'obturateurs dans une prise électrique (b).
3. Recherchez sur Internet le nom de l'organisme de « diffusion de normes françaises ».

Ergonomie

Étude des conditions de travail et de l'adaptation des machines et des objets à l'homme.

Morphologie

Étude des formes et de la structure externes des êtres vivants.

Norme

Ensemble de règles d'un domaine d'activités regroupées dans un ou des documents de référence.

doc. 4 La sécurité incendie

a Extrait de l'article R121-2 du code de la construction

Arrêté du 21/04/1983 relatif aux contraintes de sécurité des bâtiments

« Les structures d'un bâtiment peuvent devenir un facteur aggravant de risque lorsqu'un incendie se déclare. [...] Il convient donc de vérifier [...] en matière de choix de matériaux, leur constitution et leur mise en place. [...] Autrement dit que les éléments de construction (murs, plafonds, portes, etc.) répondent à certaines contraintes de résistance et de réaction au feu. »

Résistance au feu

- Résistance mécanique ;
- Étanchéité aux flammes et aux gaz inflammables ;
- Isolation thermique.

b Les caractéristiques techniques d'une porte palière coupe-feu



Nombre de vantaux	Type de matériau	Coupe feu (en minutes)
1	Zinc *	45

* Double tôle d'acier zingué

1. Recherchez à quelles principales propriétés les éléments d'un bâtiment doivent répondre (a).
2. Repérez la solution technique (principe, forme, matériaux) retenue pour protéger un individu d'un incendie (b).
3. Précisez la principale caractéristique technique de cette porte coupe-feu (b).

3

Les contraintes liées au développement durable

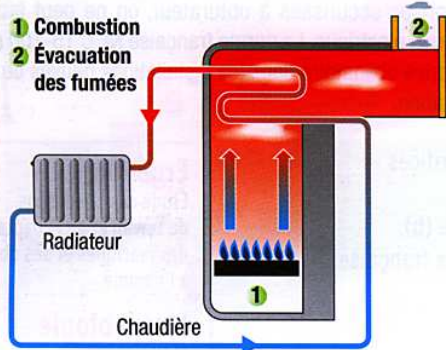
À quelles contraintes de développement durable les objets techniques doivent-ils répondre ?

❖ La réduction de la consommation d'énergie et le respect de l'environnement

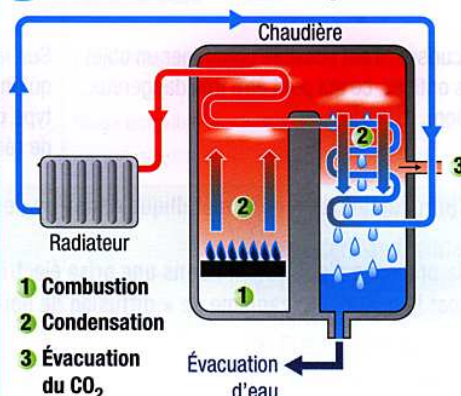
La Commission mondiale sur l'environnement et le développement a proposé la définition suivante du développement durable : « Le développement d'objets techniques doit répondre aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (Rapport Brundtland - 1987).

doc. 1 L'amélioration du rendement d'une chaudière

a Schéma d'une chaudière à gaz



b Schéma d'une chaudière à gaz à condensation



► La combustion du gaz naturel entraîne la formation de produits de combustion (vapeur d'eau et dioxyde de carbone). La chaudière à gaz à condensation récupère la chaleur contenue dans la vapeur d'eau pour la restituer au circuit de chauffage. Par rapport à une chaudière classique, elle permet une efficacité énergétique améliorée de 10 à 15 %.

1. Repérez la source d'énergie nécessaire au fonctionnement de ces deux chaudières.
2. Analysez et comparez le fonctionnement de ces deux types de chaudières.
3. Précisez à quelle contrainte de développement durable la chaudière à gaz à condensation répond (b).

doc. 2 Des objets recyclables

a Un fauteuil



b Un vase



1. Déterminez les avantages et les inconvénients qu'offre la réalisation de meubles en carton.
2. Précisez à quelles contraintes de développement durable les meubles en carton répondent.
3. Recherchez sur Internet le processus de recyclage du papier et du carton et expliquez-le sous la forme d'un schéma.

En quelques pliages, le carton ondulé prend la forme d'un vase. Il est doté d'un tube éprouvette en verre. Cet objet est entièrement étanche et réutilisable.

► Respectueux de l'environnement, des produits en carton confortables et fonctionnels sont spécialement fabriqués à partir de papier kraft recyclé. Ils sont recyclables et réutilisables.

✂ Pour un développement durable responsable

La collecte des objets usagés et leur **recyclage** ont un coût. Désormais, les consommateurs participent économiquement à son financement par le biais de l'éco-participation. Ils paient, en plus du prix de certains objets, une somme fixe destinée à financer leur recyclage.

doc. 3 La participation économique au développement durable



1. Expliquez pourquoi le montant de l'éco-participation est variable selon les objets.
2. Précisez l'intérêt de l'éco-participation dans un monde où le nombre d'objets techniques tend à croître.

Recyclage

Collecte de déchets pour récupérer une partie des matériaux réutilisés pour la fabrication de nouveaux objets.

doc. 4 Les gestes du quotidien



Je limite et je gère mes déchets

- Je dépose mes déchets encombrants (lave-linge, réfrigérateur, armoire...) à la déchetterie en respectant les conteneurs ou les bennes spécifiques.
- Je choisis des produits réparables et réutilisables plutôt que des produits jetables.
- Je m'informe auprès de ma commune de l'organisation du tri, des collectes et des infrastructures à ma disposition (décharge, déchetterie...).

J'économise l'énergie

- Lorsque j'achète des appareils ménagers, je consulte l'étiquette Énergie et je choisis les appareils classés A qui consomment le moins.
- Je surveille le chauffage et je le programme si je peux pour réduire les pertes.
- J'installe de préférence des ampoules fluocompactes qui consomment moins d'électricité et durent beaucoup plus longtemps que les ampoules classiques.

Je me déplace proprement et durablement

- Sur des petites distances, je choisis les modes de transport alternatifs (bicyclette, rollers, patinette...) et la marche à pieds plutôt que l'automobile.
- Sur des moyennes distances, je préfère utiliser les transports collectifs urbains dans la mesure du possible.
- Sur des longues distances, je préfère voyager en train qu'en avion.

1. Précisez les objectifs visés par le respect de ces règles.
2. Déterminez les impacts de ces règles sur les générations futures.
3. Recherchez sur le site www.developpement-durable.gouv.fr d'autres habitudes de vie qui participent au respect de l'environnement et des générations futures.

4

La représentation fonctionnelle des objets techniques

Comment représenter les différentes fonctions d'un objet technique ?

✂ Les fonctions techniques d'un objet technique

Pour satisfaire une fonction de service (usage, estime) ou une contrainte, un objet technique doit assurer une ou plusieurs **fonctions techniques** nécessaires à son fonctionnement. Il est possible de représenter l'ensemble des fonctions techniques de tout ou partie d'un objet sous la forme d'un schéma ou d'un diagramme.

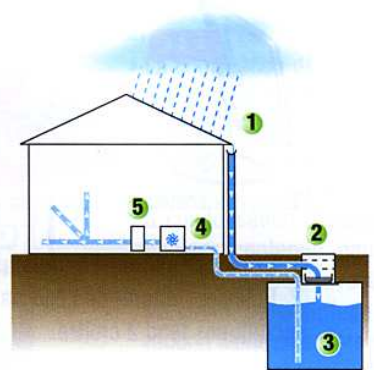
doc. 1 Un système de récupération d'eau de pluie

a L'installation de cuves en béton



b Schéma de l'installation dans une habitation

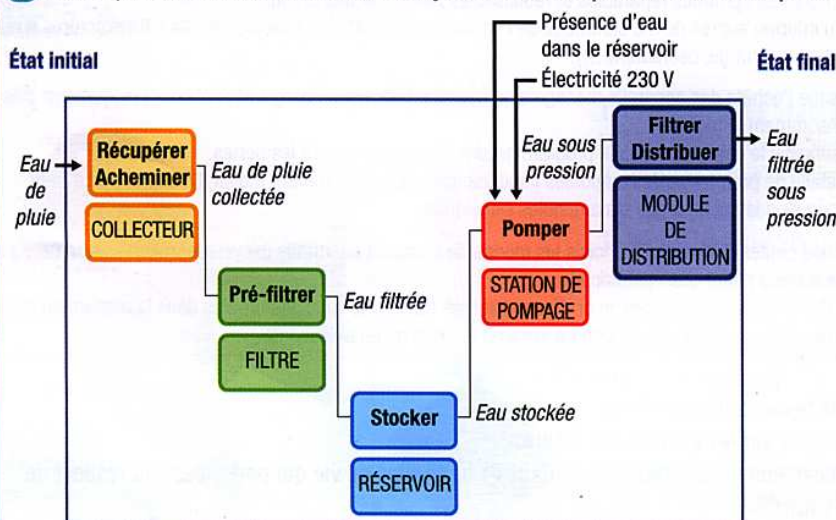
- 1 Récupération et acheminement de l'eau de pluie vers la cuve
- 2 Pré-filtration
- 3 Réservoirs de stockage : enterrés ou aériens
- 4 Station automatique de pompage
- 5 Filtrage et distribution pour usages multiples : WC, arrosage potager, pelouse, complément piscine, nettoyages extérieurs (sols, véhicules).



c Les fonctions techniques



d Une représentation fonctionnelle du système de récupération d'eau de pluie



1. Précisez la fonction d'usage de cette installation et à quel type de contrainte elle répond (a).
2. Précisez pour chaque fonction technique son rôle dans le réseau de récupération d'eau de pluie.
3. Relevez le nom du composant permettant de pomper l'eau du réservoir.
4. Indiquez l'état de l'eau à l'entrée et à la sortie de la pré-filtration (b et d).
5. Relevez les conditions nécessaires au pompage de l'eau.

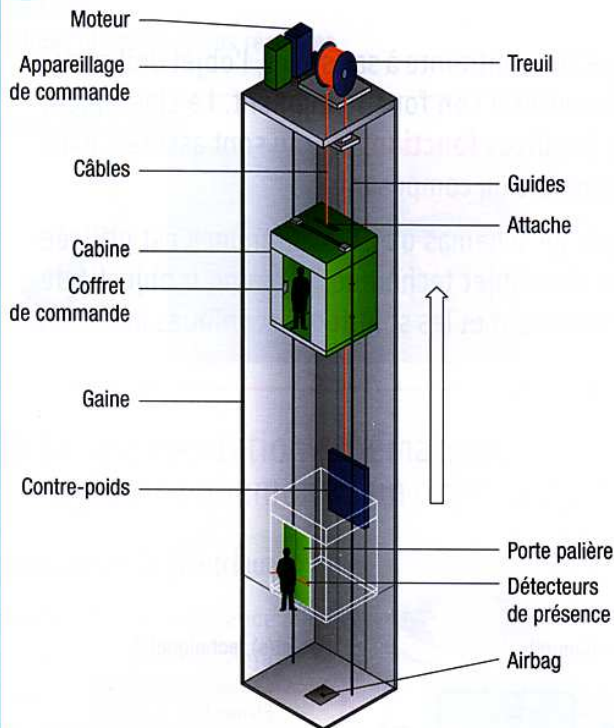
Cette représentation du système de récupération d'eau de pluie distingue chaque fonction technique et l'associe à l'ensemble qui la constitue (bloc fonctionnel). L'état de l'eau est indiqué à l'entrée (état initial) et à la sortie (état final) de chaque bloc ainsi, quand cela est nécessaire, que les conditions de fonctionnement (présence d'eau, raccordement électrique...).

✂ Les blocs fonctionnels d'un objet technique

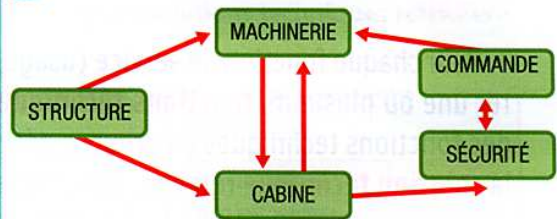
Les fonctions techniques sont concrétisées par l'association de plusieurs composants (éléments ou pièces) pouvant former un sous-ensemble fonctionnel particulier de l'objet appelé bloc fonctionnel. Les représentations des fonctions et des blocs fonctionnels d'un objet permettent d'analyser son fonctionnement, de comprendre les liens avec les solutions techniques retenues.

doc. 2 Les composants d'un ascenseur réalisant une fonction

a Schéma d'un ascenseur à traction



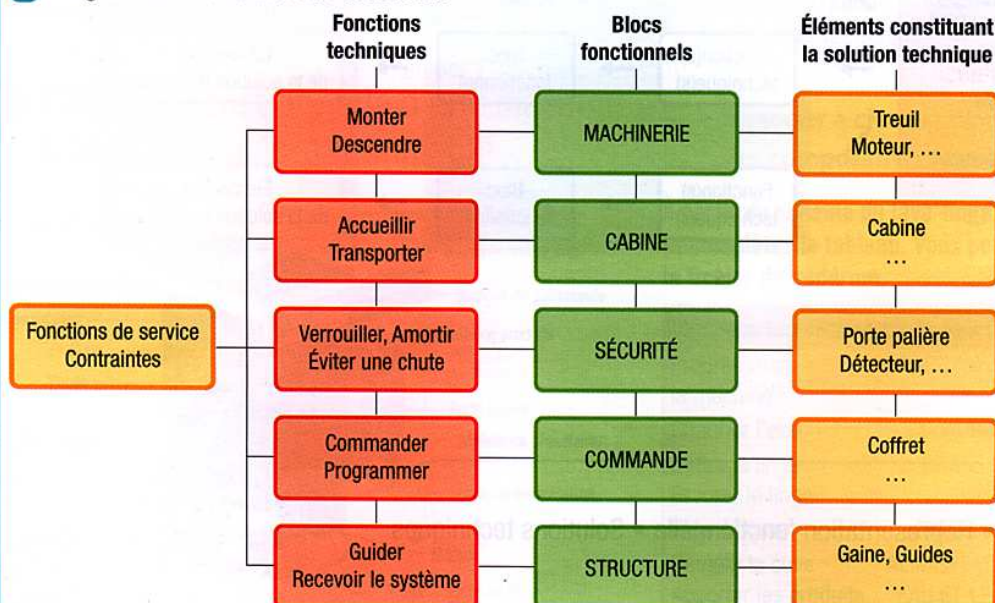
b Les blocs fonctionnels d'un ascenseur



Ce diagramme désigne les différents blocs fonctionnels de l'ascenseur et indique les liens fonctionnels existants.

1. Déterminez pour chaque bloc fonctionnel (**b**) les éléments représentés (**a**) qui le constituent.
2. Relevez l'élément qui lie la machinerie à la cabine (**a et b**).
3. Relevez les fonctions techniques assurées par le bloc fonctionnel « machinerie » (**b et c**).
4. Expliquez, à l'aide des éléments concernés, le rôle du bloc fonctionnel « sécurité » (**c**).

c Diagramme fonctionnel de l'ascenseur



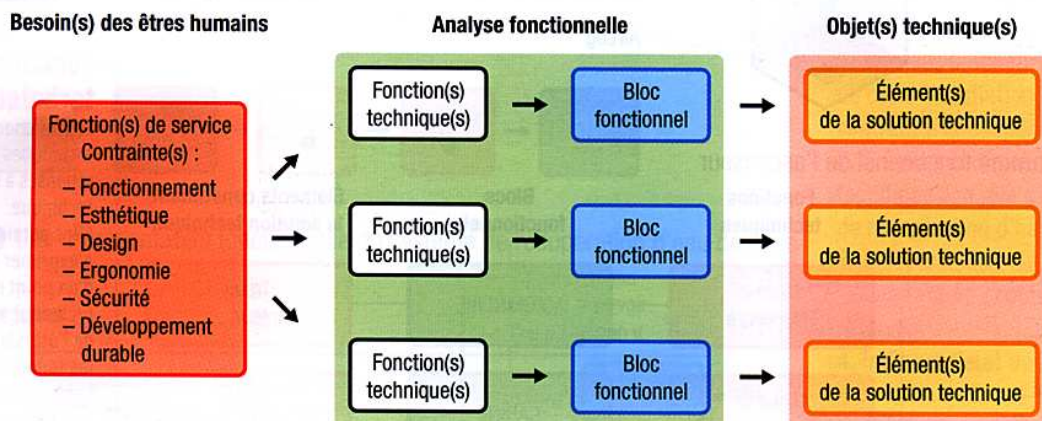
Fonction technique

Les fonctions techniques sont des réponses à un besoin technique. Elles permettent d'exprimer comment, d'un point de vue technique et non de l'utilisateur, les fonctions de service pourront être assurées et de proposer des solutions techniques qui permettront de les mettre en œuvre.

[Je dois savoir]

- ▶ Les objets techniques sont conçus et réalisés en fonction des besoins des êtres humains et de multiples **contraintes** liées au fonctionnement, à l'esthétique ou **design**, à l'**ergonomie**, à la sécurité, à la protection de l'environnement dans la perspective d'un **développement durable**.
- ▶ Pour chaque fonction de service (usage, estime) ou contrainte à satisfaire, l'objet doit assurer une ou plusieurs **fonctions techniques** nécessaires à son fonctionnement. Le classement des fonctions techniques en groupes détermine des **blocs fonctionnels** qui sont assurés, dans la **solution technique** retenue, par différents éléments ou composants.
- ▶ La **représentation fonctionnelle** sous la forme de schémas ou de diagrammes est utilisée pour analyser et comprendre le fonctionnement d'un objet technique. Elle a pour objectif de mettre en évidence les relations entre le fonctionnement et les solutions techniques mises en œuvre.

[Aide-mémoire]



MOTS-CLÉS

Contraintes • Représentation fonctionnelle • Solutions techniques

Exercices

[Je vérifie que j'ai bien appris]

1 L'analyse d'une solution technique

- a Associez à cette solution technique les contraintes qui vous semblent satisfaites.
- b Justifiez chacune de vos réponses.

Je mets en relation des contraintes que l'objet technique doit respecter et les solutions techniques retenues.

Solution technique



Cet objet créé par Kim Seung Woo, uniquement en matériaux recyclables, a remporté le « Red Dot Award 2008 », dans la catégorie « Design concept ».

Contraintes

- | |
|-----------------------------|
| a. d'usage |
| b. d'esthétique |
| c. de design |
| d. d'ergonomie |
| e. de sécurité |
| f. de développement durable |

2 La représentation schématique du fonctionnement d'un objet technique

Presse-agrumes électrique

Collection : Alessi Référence SG63 W
 Designer : Giovannoni Stefano
 Matériaux recyclables :
 Acier inoxydable 18/10 -
 Résine thermoplastique
 Dimensions : Ø 22 x H 28 cm

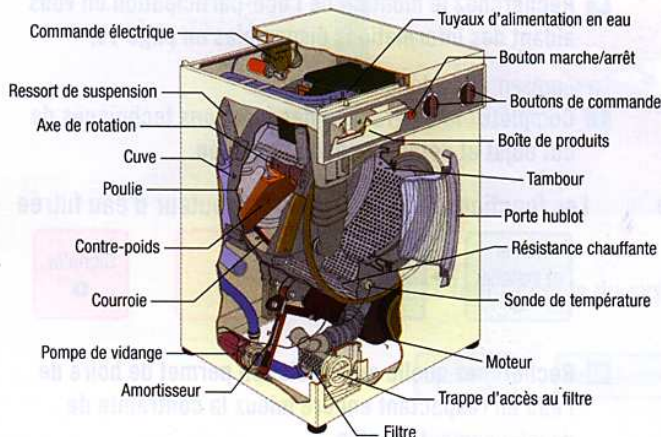


Je décris sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique.

Représentez sous la forme d'un schéma ou d'un diagramme le fonctionnement de cet objet technique.

3 L'analyse fonctionnelle d'une machine à laver le linge programmable

Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction.



À partir du schéma du lave-linge, recopiez et complétez le tableau. Vous pouvez utiliser le fichier du cdérom.



Fonctions techniques	Blocs fonctionnels	Composants
Programmer la machine	PROGRAMMATEUR	
Chauffer l'eau	CHAUFFAGE	
Battre le linge	BRASSAGE	
Essorer le linge		
Vider la cuve	ÉVACUATION	
Remplir la cuve	ALIMENTATION EN	
Apporter les produits de lavage	EAU ET LESSIVE	

[Je réinvestis mes compétences]

4 L'analyse du fonctionnement d'un distributeur d'eau

Distributeur d'eau filtrée - Prix : 100 € plus éco-participation

« Le distributeur d'eau filtrée est disponible à tout moment et contribue à réduire la consommation d'eau en bouteilles plastiques et ainsi à préserver l'environnement.

Le distributeur est relié à une arrivée d'eau potable. Il est possible de le poser sur un plan de travail ou de le fixer au mur.

Bien que l'eau du robinet soit potable et contrôlée, il peut arriver qu'elle ait un goût désagréable et contienne des impuretés. Le filtre à eau améliore la qualité de l'eau et préserve la santé. Il retient la teneur en chlore et les impuretés de l'eau : sédiments, bactéries telles que E-coli et pseudomonas Aeriginosa.

Le système de distribution à deux positions permet par simple pression de remplir un verre ou une carafe.

Pour garantir une performance constante de l'appareil, un témoin informe du moment opportun pour changer le filtre. »



Caractéristiques	Niveau
Pose du distributeur	Libre ou avec fixation murale (kit fourni)
Température de l'eau	Température ambiante
Arrivée de l'eau	À relier au robinet d'eau potable
Bouton de distribution 2 positions	Verre ou carafe
Filtre anti-bactérien	1 filtre inclus
Témoin lumineux de changement du filtre	Oui
Réinitialisation du filtre	Oui
Témoin lumineux de changement de la pile	Oui
Accessoires inclus	Adaptateur pour robinet
Dimensions : H * L * P (cm)	29,5 x 17,5 x 16,5
Poids (kg)	1,5

Les fonctions de service et les contraintes

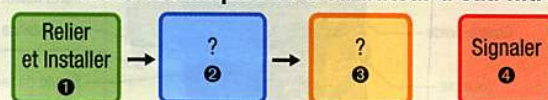
- a Déterminez le besoin (verbe à l'infinitif) auquel ce distributeur d'eau filtrée répond.
- b Précisez la fonction d'usage de cet appareil et à quel type de contrainte il répond.
- c Indiquez l'état de l'eau à l'entrée et à la sortie du filtrage.
- d Déterminez en quoi cet objet technique améliore le confort des individus.
- e Précisez si ce type d'appareil fait partie du domaine de la domotique.
- f Relevez les contraintes liées à son fonctionnement.
- g Recherchez la fonction d'estime de cet objet.
- h Déterminez en quoi cet appareil fait partie des objets « Design ».
- i Précisez en quoi les deux types d'installation de cet appareil contribuent à son ergonomie.

- j Expliquez en quoi l'utilisation du distributeur d'eau filtrée participe à la protection de l'environnement.
- k Recherchez le montant de l'éco-participation en vous aidant des informations disponibles en page 15.

La représentation du fonctionnement

- l Complétez le diagramme des fonctions techniques de cet objet et détaillez chaque fonction.

Les fonctions techniques du distributeur d'eau filtrée

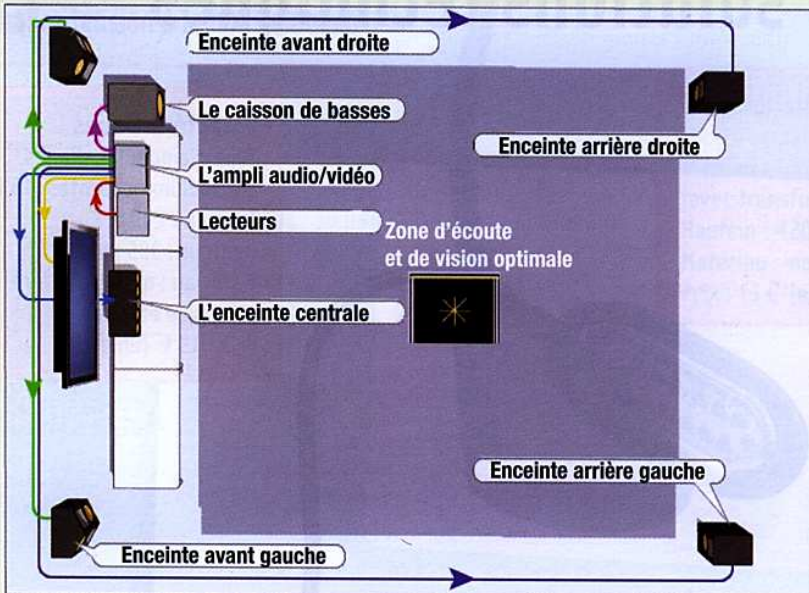


- m Recherchez quelle autre solution permet de boire de l'eau en respectant encore mieux la contrainte de développement durable.

5 L'analyse fonctionnelle d'un système multimédia « home cinéma »

Schéma d'installation d'un « home cinéma 5.1 » (vue de dessus)

Selon le type de « home-cinéma » que vous désirez installer, il vous faudra au moins 5 enceintes acoustiques et 1 caisson de basses.



- Des lecteurs vers l'amplificateur
- De l'amplificateur vers le téléviseur
- De l'amplificateur vers les enceintes de façade
- De l'amplificateur vers l'enceinte centrale
- De l'amplificateur vers le caisson de basses
- De l'amplificateur vers les enceintes arrières

Une pièce installée selon le système « home cinéma »



- a Déterminez le besoin auquel ce système répond.
- b Déterminez en quoi ce système améliore le confort des individus.
- c Précisez les différentes fonctions et contraintes auxquelles doit répondre ce système.
- d Déterminez pour chaque bloc fonctionnel les composants qui le constituent.
- e Relevez les fonctions techniques assurées par le bloc fonctionnel « Amplificateur ».

Les blocs fonctionnels du système multimédia

