



Analyser un objet technique avec un diagramme fonctionnel en 3^e

3^e

Difficulté ★★

⌚ 45 min

Objectif : analyser les fonctions d'un objet

Tombe souvent au brevet

Fiche complète + corrigé

Compétence visée (programme cycle 4) : Besoin, fonctions, cahier des charges, objets techniques, matériaux, diagrammes (bête à cornes, fonctionnel).



Coach Vince te résume l'essentiel

- ▶ Un diagramme fonctionnel montre ce que doit faire un objet technique et les éléments avec lesquels il interagit.
- ▶ Tu pars du besoin, puis tu distingues les fonctions de service attendues par l'utilisateur des fonctions techniques réalisées par les composants.
- ▶ Coach Vince te le rappelle : une fonction s'écrit avec un verbe à l'infinitif et un complément précis.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois souvent identifier une fonction, distinguer une contrainte d'une solution technique ou justifier un choix de composant à partir d'un document.

Type de question Analyse d'un objet technique, lecture ou complément d'un diagramme, question de cours courte et justification rédigée.

Exemple type Un badge d'accès doit fonctionner à l'extérieur. Explique pourquoi un boîtier résistant à la pluie répond à une fonction contrainte.

Alerte piège Répondre par le nom d'un composant alors que la question demande une fonction, ou donner une justification sans citer l'exigence concernée.

LA LEÇON

Du besoin à l'objet technique

Un objet technique est fabriqué ou choisi par des humains pour répondre à un besoin. Un vélo permet de se déplacer, une lampe permet d'éclairer, un portail motorisé permet de contrôler un accès. Le besoin ne décrit ni une forme, ni une pièce, ni une solution imposée : il exprime un service attendu. Dire « il faut une batterie » n'est donc pas un besoin. Dire « pouvoir utiliser l'objet sans être relié au réseau électrique » décrit en revanche une attente d'usage. Avant de dessiner un diagramme, demande-toi toujours : à qui l'objet rend-il service, sur quoi agit-il et dans quel but ? Ces trois questions structurent la bête à cornes. Elles permettent de formuler le besoin global sans se perdre dans les détails de fabrication. Par exemple, pour un distributeur de savon automatique, l'objet rend service à l'utilisateur ; il agit sur le savon contenu dans son réservoir ; son but est de délivrer une dose de savon sans contact direct. Le diagramme fonctionnel va ensuite plus loin : il identifie les fonctions que l'objet doit assurer pour satisfaire ce besoin, ainsi que les interactions avec son environnement. Tu n'essaies pas encore d'expliquer comment l'objet est construit. Tu expliques d'abord le service qu'il doit rendre. Cette séparation est essentielle : un même besoin peut être satisfait par des solutions techniques différentes. Coach Vince veut une idée nette : le besoin est le point de départ, l'objet est une réponse, et le diagramme organise cette réponse.

Le vocabulaire à ne pas confondre

Terme	Définition rigoureuse	Exemple avec une lampe rechargeable
Fonction d'usage	Service principal rendu à l'utilisateur.	Éclairer une zone peu lumineuse.
Fonction de service	Action attendue de l'objet dans son environnement ; elle inclut la fonction principale et les contraintes.	Permettre à l'utilisateur d'allumer ou d'éteindre la lampe.
Fonction contrainte	Exigence que l'objet doit respecter sans constituer son service principal.	Être transportable et ne pas blesser l'utilisateur.
Fonction technique	Action assurée par un ou plusieurs composants pour réaliser une fonction de service.	Stocker l'énergie électrique, commander l'éclairage, produire de la lumière.
Solution technique	Choix concret de composant ou de procédé qui réalise une fonction technique.	Batterie, interrupteur, DEL et boîtier.

Lire un diagramme fonctionnel sans te tromper de niveau

- Les éléments extérieurs sont tout ce qui entoure l'objet et interagit avec lui : utilisateur, énergie, milieu extérieur, information, matière d'œuvre, normes ou autres objets.
- La matière d'œuvre est l'élément transformé, déplacé ou modifié par l'objet. Dans une cafetière, c'est notamment l'eau ; dans un sèche-mains, c'est l'air ; dans un portail, c'est le portail lui-même que le système déplace.
- Une liaison entre l'objet et un élément extérieur correspond à une fonction de service. Elle s'écrit généralement avec un verbe à l'infinitif : « informer l'utilisateur », « recevoir l'énergie électrique », « résister à la pluie ».
- Une fonction principale répond directement au besoin. Une fonction contrainte fixe une limite à respecter : sécurité, coût, encombrement, durée d'utilisation, environnement, confort ou réglementation.
- Les composants ne doivent pas apparaître à la place des fonctions dans un diagramme des interactions. « Batterie » et « moteur » sont des solutions techniques ; « alimenter » et « déplacer » sont des fonctions techniques.
- Le sens d'une flèche ou d'une liaison doit être vérifié avec une question simple : que reçoit, transmet, transforme ou subit l'objet ? Ne trace jamais une liaison décorative.

Règle de rédaction

Dans un diagramme fonctionnel, formule une fonction avec un verbe à l'infinitif suivi d'un complément. Cette règle vaut lorsque tu nommes une action ou une exigence de l'objet : écris « protéger l'utilisateur des parties chaudes », pas « protection » ; écris « transmettre une information à l'utilisateur », pas « écran ».

Construire ton diagramme : un plan de jeu en cinq étapes

Commence par identifier précisément l'objet étudié et son usage. Un « portail » est trop vague si l'étude porte sur un portail motorisé commandé à distance. Ensuite, formule le besoin en une phrase complète. Cette phrase doit exprimer le résultat attendu, pas le nom d'un composant. Troisième étape : place l'objet technique au centre de ta feuille. Autour, place uniquement les éléments extérieurs réellement concernés par son fonctionnement ou par ses contraintes. Pour une porte automatique, tu peux retenir l'utilisateur, la porte, l'énergie électrique, le sol, le milieu extérieur et les règles de sécurité. N'ajoute pas un élément si aucune interaction ne peut être formulée. Quatrième étape : relie l'objet à chaque élément extérieur et nomme la fonction associée. Avec l'utilisateur, la

porte automatique doit permettre le passage et signaler son état. Avec l'énergie électrique, elle doit recevoir l'énergie nécessaire à son fonctionnement. Avec le milieu extérieur, elle doit résister aux conditions prévues d'utilisation. Avec les règles de sécurité, elle doit éviter de blesser les personnes ou de les coincer. Enfin, relis chaque liaison. Vérifie que le verbe correspond bien à une action attendue de l'objet et que le complément indique clairement sur quoi porte cette action. Si tu peux remplacer ta phrase par le nom d'une pièce, tu es probablement descendu trop vite au niveau des solutions techniques. Après ce premier diagramme, tu peux décomposer les fonctions de service en fonctions techniques. Par exemple, « permettre l'ouverture et la fermeture de la porte » peut nécessiter de détecter une commande, traiter une information, alimenter un moteur, transformer l'énergie électrique en mouvement et transmettre ce mouvement à la porte. Cette seconde lecture explique le fonctionnement interne. Elle ne remplace pas le diagramme des interactions : les deux représentations répondent à des questions différentes.

Du cahier des charges aux choix techniques

Le cahier des charges fonctionnel rassemble les fonctions attendues et les critères permettant de vérifier qu'elles sont respectées. Il sert à comparer des solutions sans choisir trop tôt une technologie. Une fonction n'est donc pas seulement une phrase générale : elle peut être associée à un niveau attendu et à une souplesse d'acceptation. Pour un sac à dos éclairant destiné à améliorer la visibilité d'un piéton, la fonction principale peut être « rendre le porteur visible ». Des contraintes peuvent être « résister à la pluie », « ne pas gêner le porteur », « permettre la recharge » et « limiter les risques liés à l'électricité ». Ces exigences orientent les choix de matériaux, de forme, d'énergie et de composants. Une housse textile imperméable est une solution possible pour résister à la pluie ; elle n'est pas la fonction elle-même. Une batterie rechargeable est une solution pour stocker l'énergie ; « stocker l'énergie » est la fonction technique. Garde cette chaîne logique : besoin, fonctions de service, fonctions techniques, solutions techniques. Si un concepteur modifie une solution, par exemple s'il remplace une batterie par une pile, il doit contrôler que les fonctions attendues restent assurées. Le diagramme aide à repérer les conséquences d'une modification. Une alimentation différente peut changer l'autonomie, la masse, la recharge ou le traitement des déchets. Dans une question d'analyse, ne réponds pas seulement par « c'est mieux » ou « c'est moins bien ». Relie toujours ton idée à une fonction ou à une contrainte précise. Tu construis ainsi une justification vérifiable.

Cas particulier : une même liaison peut porter plusieurs fonctions

Avec l'utilisateur, un objet peut à la fois recevoir une commande, transmettre une information et assurer sa sécurité. Dans ce cas, écris plusieurs fonctions distinctes si elles correspondent à des actions différentes. Ne fusionne pas « informer et protéger l'utilisateur » : ces deux fonctions ne se vérifient pas de la même manière.

Contrôler ton travail avant la finale

Un diagramme fonctionnel clair est sélectif. Il ne recense pas toutes les pièces visibles et il ne raconte pas toute la fabrication. Il montre les interactions utiles pour comprendre le service rendu et les contraintes. Pour le contrôler, suis une série de vérifications. Premièrement, le besoin est-il exprimé sans solution technique imposée ? Deuxièmement, chaque élément extérieur est-il réellement extérieur à l'objet étudié ? Si tu analyses une lampe complète, son interrupteur est interne ; l'utilisateur est externe. Troisièmement, chaque liaison comporte-t-elle une fonction rédigée à l'infinitif ? Quatrièmement, peux-tu distinguer la fonction principale des contraintes ? Cinquièmement, les fonctions techniques expliquent-elles les actions des composants sans les confondre avec eux ? Enfin, ton schéma est-il lisible : objet au centre, éléments répartis autour, liaisons non ambiguës et vocabulaire précis ? Au brevet, une réponse courte mais correctement formulée vaut mieux qu'une liste de mots isolés. Quand tu dois justifier un choix, cite la fonction concernée puis explique le lien avec la solution. Exemple : « Le boîtier étanche est adapté car il contribue à la fonction contrainte "résister à l'humidité". » Tu montres ainsi que tu analyses l'objet au lieu de le décrire. Reste concentré : identifier, formuler, relier, vérifier. C'est ton plan de jeu.

Exemples résolus

Identifier les fonctions d'un sèche-mains automatique

Énoncé. Un sèche-mains automatique détecte les mains, souffle de l'air et s'arrête après utilisation. Identifie une fonction principale, deux fonctions contraintes et deux fonctions techniques.

1. Étape 1 : le besoin est de sécher les mains après leur lavage.
2. Étape 2 : la fonction principale est « sécher les mains de l'utilisateur ».
3. Étape 3 : des contraintes possibles sont « ne pas blesser l'utilisateur » et « résister à l'humidité du lieu d'installation ».
4. Étape 4 : les fonctions techniques peuvent être « détecter la présence des mains » et « propulser de l'air sur les mains ».

Résultat : Les fonctions décrivent des actions ou des exigences. « Capteur » et « ventilateur » auraient été des solutions techniques, pas des fonctions.

Passer des composants aux fonctions techniques

Énoncé. Une lampe de vélo comprend une batterie, un bouton de commande, une DEL et un boîtier. Associe chaque composant à la fonction technique qu'il réalise.

1. Étape 1 : la batterie fournit et stocke l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement.
2. Étape 2 : le bouton permet de recevoir la commande de l'utilisateur.
3. Étape 3 : la DEL transforme l'énergie électrique en lumière.
4. Étape 4 : le boîtier maintient les composants et les protège des chocs ou de l'humidité selon sa conception.

Résultat : Batterie : stocker ou fournir l'énergie ; bouton : recevoir une commande ; DEL : produire de la lumière ; boîtier : protéger et maintenir les composants.

Justifier une solution technique

Énoncé. Un arrosage automatique est installé dehors. Le concepteur choisit un boîtier étanche pour la partie électronique. Justifie ce choix avec le vocabulaire fonctionnel.

1. Étape 1 : l'environnement extérieur peut apporter de la pluie ou de l'humidité.
2. Étape 2 : l'objet doit respecter la fonction contrainte « résister à l'humidité ».
3. Étape 3 : un boîtier étanche limite le contact de l'eau avec les composants électroniques.

Résultat : Le boîtier étanche est adapté car il répond à la fonction contrainte « résister à l'humidité » et protège les composants électroniques.

Les conseils de Coach Vince



Rédige avant de dessiner

Écris au brouillon le besoin et les fonctions avec des verbes à l'infinitif avant de tracer les liaisons. Tu évites ainsi de placer des composants à la place des fonctions.



Justifie avec le bon vocabulaire

Dans une réponse rédigée, cite la fonction concernée puis relie-la à la solution technique. Une justification précise vaut mieux qu'un simple avis.

Erreurs fréquentes

Erreur à éviter	Pourquoi	Le bon réflexe
Écrire « moteur », « batterie » ou « écran » dans une case réservée à une fonction.	Ces mots désignent des composants, donc des solutions techniques, et non des actions attendues.	Transforme le nom du composant en action : moteur → « produire un mouvement » ; écran → « informer l'utilisateur ».
Formuler une fonction avec un seul nom, par exemple « sécurité » ou « éclairage ».	Le lecteur ne sait pas exactement quelle action l'objet doit réaliser ni sur quel élément.	Utilise un verbe à l'infinitif et un complément : « protéger l'utilisateur » ou « éclairer la zone de travail ».
Confondre le besoin et une solution déjà choisie.	Le besoin doit rester valable même si la technologie de l'objet change.	Écris le service attendu : « permettre de communiquer à distance », et non « utiliser un téléphone ».
Oublier les contraintes liées au milieu extérieur ou à la sécurité.	Un objet doit rendre un service, mais aussi fonctionner dans ses conditions réelles d'utilisation.	Cherche systématiquement l'utilisateur, l'énergie, le milieu extérieur et les règles de sécurité avant de finir ton diagramme.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repère la bonne formulation ★★★

Choisis la proposition qui exprime une fonction.

1. Pour une sonnette connectée : « caméra », « informer l'habitant d'une visite » ou « plastique » ?
2. Pour une gourde isotherme : « conserver la température de la boisson », « bouchon » ou « acier » ?

2 Fonction ou solution ? ★★★

Classe chaque proposition dans la bonne catégorie.

1. « Stocker l'énergie électrique »
2. « Batterie rechargeable »
3. « Permettre à l'utilisateur de se déplacer »
4. « Résister aux chocs »

3 Mets les fonctions en forme ★★★

Réécris chaque expression sous la forme d'une fonction correcte.

1. « Sécurité des mains » pour un robot de cuisine.
2. « Écran » pour une station météo.
3. « Pluie » pour une enceinte extérieure.

4 Complète l'analyse d'une porte automatique ★★★

Associe chaque élément extérieur à une fonction de l'objet.

1. Élément extérieur : utilisateur.
2. Élément extérieur : énergie électrique.
3. Élément extérieur : milieu extérieur.
4. Élément extérieur : règles de sécurité.

5 Vérifie tes repères ★★★

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse, puis corrige les affirmations fausses.

1. Une DEL est une fonction technique.
2. Le besoin doit pouvoir être formulé sans imposer un composant précis.
3. « Ne pas gêner le porteur » peut être une fonction contrainte d'un sac à dos.
4. Tous les éléments placés autour de l'objet dans un diagramme sont des composants internes.

6 Analyse une lampe de vélo ★★★

Rédige les réponses attendues en utilisant le vocabulaire fonctionnel.

Une lampe de vélo doit aider le cycliste à être vu la nuit. Donne la fonction principale.

Justifie l'intérêt d'un boîtier résistant à la pluie.

Donne une fonction technique assurée par la batterie.

7 Construis un raisonnement fonctionnel ★★★

Analyse le distributeur de savon automatique et justifie tes choix.

Le distributeur délivre une dose de savon quand il détecte une main. Rédige le besoin auquel il répond.

Cite deux fonctions techniques nécessaires au fonctionnement.

Le concepteur ajoute un voyant qui signale que le réservoir est presque vide. Justifie cette solution.

ÉVALUATION

Réponds avec des phrases précises. Emploie un verbe à l'infinitif pour toute fonction demandée.

Barème : 20 points

1. Définis une fonction technique. / 3
2. Pour une lampe rechargeable, classe « batterie » et « stocker l'énergie électrique ». / 3
3. Formule une fonction principale pour un casque audio. / 2
4. Formule une fonction contrainte liée à l'utilisation d'un casque audio sous la pluie. / 3
5. Un portail motorisé possède un capteur qui détecte un obstacle. Rédige la fonction technique de ce capteur. / 3
6. Justifie l'emploi d'un matériau antidérapant sur la poignée d'une trottinette. / 4
7. Explique pourquoi « moteur » ne peut pas être la réponse à une question demandant une fonction. / 2

Quiz de révision

1. Quelle proposition exprime une fonction de service ?

- A) Batterie lithium B) Permettre à l'utilisateur de s'orienter C) Boîtier en plastique D) Capteur infrarouge

2. Quel mot désigne une solution technique ?

- A) Informer l'utilisateur B) Résister aux chocs C) Écran D) Recevoir une commande

3. Comment écrire correctement une fonction ?

- A) Avec un nom de composant B) Avec un verbe à l'infinitif et un complément
C) Avec une phrase sans verbe D) Avec le nom d'un matériau

4. Dans un diagramme des interactions, où place-t-on généralement l'objet étudié ?

- A) Au centre B) En dehors du schéma C) À la place de l'utilisateur D) Dans la liste des contraintes

5. Laquelle est une fonction contrainte pour une montre connectée ?

- A) Donner l'heure à l'utilisateur B) Résister à l'humidité C) Écran tactile D) Batterie

6. Pour un sèche-mains, quelle proposition est une fonction technique ?

- A) Ventilateur B) Propulser de l'air sur les mains C) Utilisateur D) Salle de bains

7. Quel élément peut être une matière d'œuvre d'un sèche-mains ?

- A) L'air B) Le bouton C) Le boîtier D) Le capteur

8. Pourquoi faut-il distinguer besoin et solution technique ?

- A) Parce qu'un besoin ne peut avoir qu'une solution
B) Parce qu'une solution technique peut être modifiée sans changer le besoin
C) Parce que le besoin est toujours un composant D) Parce qu'une solution technique est une contrainte

9. Quelle justification est la plus rigoureuse ?

- A) Le boîtier étanche est bien. B) Le boîtier étanche est moderne.
C) Le boîtier étanche répond à la contrainte de résistance à l'humidité.
D) Le boîtier étanche contient des composants.

Guide pour les parents

Faites expliquer l'objet par votre adolescent sans lui souffler les mots attendus.

- Montrez un objet courant et demandez : « Quel besoin satisfait-il ? » puis « Quelles actions doit-il réaliser ? »
» Corrigez seulement la confusion entre composant et fonction.
- Demandez une justification complète pour chaque choix : une fonction citée, puis le lien avec une solution technique. Laissez-lui le temps de reformuler seul.

Temps conseillé : ~20 min.

Questions fréquentes

Q. Une fonction de service et une fonction technique, est-ce la même chose ?

R. Non. La fonction de service exprime ce que l'objet rend comme service dans son environnement. La fonction technique explique l'action interne nécessaire pour rendre ce service.

Q. Puis-je écrire « protéger » sans complément ?

R. Non. Précise ce qui est protégé et, si nécessaire, contre quoi : « protéger l'utilisateur des parties chaudes ».

Q. Dois-je dessiner tous les composants dans le diagramme fonctionnel ?

R. Non. Dans un diagramme des interactions, tu représentes l'objet et les éléments extérieurs. Les composants servent surtout lorsque tu détailles les fonctions techniques.

Q. Comment justifier qu'un matériau est adapté ?

R. Cite une propriété utile et relie-la à une fonction contrainte. Exemple : un matériau imperméable est adapté s'il aide l'objet à résister à l'humidité.

CORRIGÉ

Exercice 1 : Repère la bonne formulation

1. « Informer l'habitant d'une visite ». *Cette proposition exprime une action attendue de l'objet.*
2. « Conserver la température de la boisson ». *Les deux autres mots désignent des solutions matérielles.*

Exercice 2 : Fonction ou solution ?

1. Fonction technique. *C'est une action réalisée à l'intérieur de l'objet.*
2. Solution technique. *C'est un composant choisi pour réaliser une fonction.*
3. Fonction de service. *Elle décrit le service rendu à l'utilisateur.*
4. Fonction contrainte. *Elle fixe une exigence de fonctionnement.*

Exercice 3 : Mets les fonctions en forme

1. « Protéger les mains de l'utilisateur des parties dangereuses. » *La fonction doit comporter un verbe à l'infinitif et un complément.*
2. « Afficher les informations météorologiques à l'utilisateur. » *L'écran est une solution technique ; l'affichage est la fonction.*
3. « Résister à la pluie. » *Le milieu extérieur devient une contrainte formulée comme une action ou une exigence.*

Exercice 4 : Complète l'analyse d'une porte automatique

1. « Permettre le passage de l'utilisateur » et « informer l'utilisateur de l'état de la porte ». *L'objet peut avoir plusieurs interactions distinctes avec un même élément extérieur.*
2. « Recevoir l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement ». *L'énergie est extérieure à l'objet étudié.*
3. « Résister aux conditions prévues d'utilisation ». *Cette phrase exprime une fonction contrainte.*
4. « Éviter de blesser ou de coincer les personnes ». *La sécurité est une exigence à respecter.*

Exercice 5 : Vérifie tes repères

1. Faux. Une DEL est une solution technique ; la fonction technique est « produire de la lumière ». *Une fonction est une action, tandis qu'une DEL est un composant.*
2. Vrai. *Plusieurs solutions techniques peuvent répondre au même besoin.*
3. Vrai. *Cette exigence concerne le confort d'utilisation.*
4. Faux. Ce sont des éléments extérieurs qui interagissent avec l'objet. *Les composants internes servent à détailler les fonctions techniques.*

Exercice 6 : Analyse une lampe de vélo

1. Réponse attendue : « Rendre le cycliste visible par les autres usagers. » *Toute formulation équivalente qui exprime clairement ce service est acceptée. La réponse doit décrire le service rendu, pas le composant lumineux.*
2. Rédaction modèle : « Le boîtier résistant à la pluie est utile car il répond à la fonction contrainte "résister à l'humidité". Il protège les composants et permet à la lampe de fonctionner dans les conditions prévues. » *La justification cite la contrainte puis explique le rôle de la solution.*
3. Réponse attendue : « Stocker l'énergie électrique » ou « fournir l'énergie électrique à la lampe ». *La batterie est la solution ; l'action associée est la fonction technique.*

Exercice 7 : Construis un raisonnement fonctionnel

1. Réponse attendue : « Permettre à un utilisateur d'obtenir une dose de savon pour se laver les mains sans toucher le distributeur. » *Une réponse équivalente doit mentionner la délivrance de savon et l'absence de contact. Le besoin exprime le résultat recherché pour l'utilisateur.*
2. Réponse attendue : « Détecter la présence d'une main » et « délivrer une dose de savon ». *Sont aussi acceptées des fonctions précises comme « alimenter le système en énergie électrique » ou « commander le mécanisme de distribution ». Les réponses doivent être formulées comme des actions internes.*
3. Rédaction modèle : « Le voyant permet d'informer l'utilisateur ou la personne chargée de l'entretien que le savon est presque épuisé. Cette solution répond à la fonction de service "transmettre une information sur l'état du réservoir". » *La réponse relie explicitement le voyant à une fonction d'information.*

Corrigé de l'évaluation

1. Une fonction technique est une action réalisée par un ou plusieurs composants pour permettre à l'objet d'assurer une fonction de service. / 3
2. « Batterie » est une solution technique. « Stocker l'énergie électrique » est une fonction technique. / 3
3. Exemple accepté : « Permettre à l'utilisateur d'écouter un son. » / 2
4. Exemple accepté : « Résister à l'humidité » ou « Protéger les composants de la pluie ». / 3
5. « Détecter la présence d'un obstacle. » / 3
6. Rédaction modèle : « Le matériau antidérapant est adapté car il contribue à la fonction contrainte "assurer une prise sûre pour l'utilisateur". Il limite le risque que la main glisse. » / 4
7. « Moteur » désigne un composant, donc une solution technique. Une fonction doit exprimer une action, par exemple « produire un mouvement ». / 2

Réponses du quiz

1. **B) Permettre à l'utilisateur de s'orienter.** Une fonction de service exprime le service attendu par l'utilisateur.
2. **C) Écran.** Un écran est un composant qui peut réaliser une fonction d'information.
3. **B) Avec un verbe à l'infinitif et un complément.** Le verbe à l'infinitif permet d'exprimer clairement l'action attendue.
4. **A) Au centre.** L'objet est placé au centre et les éléments extérieurs sont répartis autour.
5. **B) Résister à l'humidité.** Résister à l'humidité est une exigence que l'objet doit respecter.
6. **B) Propulser de l'air sur les mains.** Propulser de l'air est une action réalisée par le système.
7. **A) L'air.** L'air est mis en mouvement et dirigé par le sèche-mains.
8. **B) Parce qu'une solution technique peut être modifiée sans changer le besoin.** Plusieurs solutions techniques peuvent répondre au même besoin.
9. **C) Le boîtier étanche répond à la contrainte de résistance à l'humidité.** Elle relie directement une solution technique à une fonction contrainte.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- › **Toutes les fiches de Technologie en 3^e** · [/technologie-3eme/](https://exercices-3eme.fr/technologie-3eme/)
- › **Le domaine « objets-systèmes » en 3^e** · [/technologie-3eme/objets-systemes/](https://exercices-3eme.fr/technologie-3eme/objets-systemes/)
- › **Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode)** · [/brevet/](https://exercices-3eme.fr/brevet/)