LE QG 3E · TECHNOLOGIE · OBJETS-SYSTEMES

Le cahier des charges et les fonctions en 3e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3e | Difficulté ★★☆ | ⏱ 45 min | Objectif : le cahier des charges et les fonctions | Tombe souvent au brevet

Éco-encre (N&B)

Prénom : ..... **Date :** .....

Compétence visée (programme cycle 4) : Identifier le besoin auquel répond un objet technique, exprimer ses fonctions et rédiger les éléments d'un cahier des charges.

Coach Vince te résume l'essentiel

- Un cahier des charges traduit un besoin en exigences précises, vérifiables et utiles pour comparer plusieurs solutions.
- La fonction d'usage décrit ce que l'objet rend comme service ; la fonction technique explique comment un élément de l'objet participe à ce service.
- Une contrainte solide associe toujours une exigence, un critère mesurable, un niveau attendu et, si nécessaire, une condition de test.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois identifier le besoin, distinguer fonction d'usage, fonction technique et contrainte, puis justifier le choix d'une solution avec les données du cahier des charges.

Type de question	Analyse d'un objet technique, tableau à compléter et comparaison argumentée de solutions techniques.
Exemple type	Un boîtier mesure 32 cm de long alors que le cahier des charges fixe une longueur maximale de 30 cm. Indique s'il est conforme et justifie ta réponse.
Alerte piège	Confondre une solution ou un composant avec une fonction, ou accepter une contrainte vague sans critère, niveau et condition de vérification.

LA LEÇON

Du besoin à l'objet : partir du bon problème

Un objet technique est conçu pour répondre à un besoin. Le besoin exprime une attente humaine ou collective, pas une solution déjà choisie. Pour le formuler, pose-toi la question : « Dans quelle situation, qui doit pouvoir faire quoi ? » Par exemple, si un collège veut signaler qu'une salle est occupée, le besoin peut être : « Permettre aux usagers de connaître l'état d'occupation d'une salle depuis le couloir. » Cette phrase ne décide ni d'une lampe, ni d'un écran, ni d'un capteur : elle laisse plusieurs solutions possibles. C'est essentiel, car un cahier des charges sert précisément à comparer des solutions sans favoriser trop tôt une idée.

Ne confonds pas le besoin avec l'objet. « Fabriquer un voyant lumineux » n'est pas un besoin : c'est une solution. « Informer les personnes dans le couloir de l'occupation de la salle » est un besoin. De même, « utiliser du plastique recyclé » n'est pas un besoin ; c'est une exigence qui pourra devenir une contrainte. Avant de rédiger, identifie

l'utilisateur principal, la situation d'utilisation et l'effet attendu. Cette première étape évite les réponses hors sujet au brevet.

Un besoin peut être représenté par la bête à cornes. Au centre, tu places l'objet étudié. Les trois questions à compléter sont : « À qui rend-il service ? », « Sur quoi agit-il ? » et « Dans quel but ? » Pour un affichage d'occupation de salle, l'objet rend service aux usagers du couloir ; il agit sur leur information ; son but est de leur indiquer si la salle est disponible ou occupée. Le diagramme ne sert pas à dessiner joliment : il oblige à formuler le service rendu avec précision. Coach Vince te le rappelle : avant de chercher comment construire, prouve que tu sais pourquoi construire.

Trois notions à ne jamais mélanger

Notion	Question à poser	Exemple pour un affichage d'occupation	Ce qu'il ne faut pas écrire
Fonction d'usage	Quel service l'objet rend-il à l'utilisateur ?	Informer les usagers de l'état d'occupation de la salle.	Installer une diode électroluminescente : c'est une solution, pas un service.
Fonction technique	Comment un constituant ou un sous-système contribue-t-il au service ?	Détecter l'ouverture de la porte grâce à un capteur ; commander l'afficheur grâce à une carte électronique.	Être visible de loin : c'est une exigence à préciser, pas une fonction technique interne.
Contrainte	Quelle limite l'objet doit-il respecter ?	L'état affiché doit être lisible à 3 m, sous un éclairage de couloir allumé, par un observateur placé face à l'afficheur.	Être bien visible : le niveau est trop vague.

Lire les fonctions avec rigueur

- La fonction d'usage se formule avec un verbe à l'infinitif et un complément : « permettre à un usager de ranger des documents ». Elle décrit le résultat attendu, sans nommer une pièce précise.
- La fonction technique concerne le fonctionnement interne. Elle relie souvent un composant à une action : un moteur entraîne une roue, un bouton transmet une commande, un boîtier protège une carte électronique.
- Une solution technique est le choix concret permettant d'assurer une fonction technique : moteur électrique, roue dentée, bouton poussoir, boîtier en matériau polymère. Plusieurs solutions peuvent remplir la même fonction technique.
- Une fonction principale correspond au service essentiel attendu. Des fonctions secondaires peuvent compléter ce service, mais elles ne doivent pas masquer le besoin initial.
- Une contrainte limite la conception : dimensions, masse, coût, sécurité, énergie, résistance, environnement, entretien ou accessibilité. Elle ne dit pas forcément comment l'objet fonctionne.
- Dans un diagramme des interactions, relie l'objet aux éléments extérieurs utiles : utilisateur, environnement, source d'énergie, support, information. Écris les services échangés. Ne place pas « résister à la pluie » ou « tenir dans un sac » comme des fonctions techniques : ce sont des contraintes à rédiger dans le cahier des charges avec un test précis.

Le cahier des charges : une règle du jeu vérifiable

> Le cahier des charges fonctionnel rassemble les exigences que l'objet doit respecter. Pour qu'une contrainte soit exploitable, écris au minimum : la fonction ou l'exigence concernée, un critère observable ou mesurable,

> un niveau attendu, puis une condition de vérification lorsque le niveau seul ne suffit pas. Exemple rigoureux : « L'afficheur doit être lisible ; critère : distance de lecture ; niveau : 3 m ; vérification : un observateur placé face à l'afficheur lit correctement l'état affiché, sous l'éclairage habituel du couloir. » Le niveau n'est pas une impression. « Être visible », « résister à la pluie légère » ou « se nettoyer facilement » ne permettent pas de décider objectivement si l'exigence est respectée.

Rédiger une contrainte complète : ton plan de jeu

Commence par transformer une idée générale en exigence claire. Si tu écris « Le support doit tenir dans un sac », tu ne sais ni quel sac utiliser ni quelles dimensions contrôler. Remplace cette phrase par une contrainte contrôlable : « Le support rangé doit avoir une longueur maximale de 30 cm, une largeur maximale de 20 cm et une épaisseur maximale de 5 cm ; vérification : mesurer le support replié avec une règle. » Le critère est ici la dimension, les niveaux sont les trois limites et le protocole fixe l'état de l'objet à mesurer.

Pour une exigence liée à l'eau, évite « résister à la pluie légère ». Indique les conditions. Par exemple : « Après projection d'eau pendant 5 min sur la face avant, à une distance de 50 cm, l'afficheur doit continuer à indiquer un état lisible ; vérification : réaliser la projection puis contrôler l'affichage. » Il ne s'agit pas d'inventer une norme : tu décris un essai adapté au besoin étudié. De même, « nettoyage réalisable à l'eau » devient : « Après passage d'un chiffon humide sur le boîtier pendant 30 s, sans immersion, aucune information imprimée ne doit devenir illisible ; vérification : comparer les inscriptions avant et après l'essai. »

Le niveau peut être numérique, mais il peut aussi être une condition observable sans ambiguïté. Pour une couleur, « visible dans l'obscurité » est imprécis. Écris plutôt : « Dans une pièce sans éclairage, un voyant allumé doit être repéré par un observateur situé à 2 m face au dispositif ; vérification : éteindre l'éclairage de la pièce puis demander à l'observateur d'indiquer la position du voyant. » Attention : une contrainte doit rester pertinente. N'ajoute pas de seuil au hasard ; reprends les informations fournies dans le sujet ou formule un test cohérent avec la situation.

Quand un tableau de cahier des charges est donné, lis chaque ligne comme une question de contrôle : qu'observe-t-on, avec quel instrument ou quelle situation, et quel résultat faut-il obtenir ? Une exigence de masse se vérifie avec une balance. Une exigence de dimension se vérifie avec une règle. Une exigence de sécurité peut se vérifier par l'absence de bord coupant lors d'une inspection. Une exigence de compatibilité peut demander un essai avec l'équipement indiqué. Ton objectif est de rendre la décision possible : conforme ou non conforme.

Comparer des solutions sans te laisser séduire par une idée

Après avoir défini les fonctions et les contraintes, compare les solutions techniques. Une solution ne vaut pas parce qu'elle semble moderne ou parce qu'elle te plaît : elle vaut si elle respecte le cahier des charges. Construis un tableau avec les critères importants, les niveaux demandés et le résultat obtenu par chaque solution. Pour chaque ligne, conclus « conforme », « non conforme » ou « information insuffisante ». Cette dernière réponse est parfois la plus rigoureuse : si le sujet ne donne aucune masse, tu ne peux pas affirmer qu'un objet respecte une masse maximale.

Imagine deux boîtiers pour protéger une carte électronique. Le cahier des charges impose une longueur maximale de 30 cm et demande que l'affichage reste lisible après une projection d'eau définie. Le boîtier A mesure 28 cm et réussit l'essai d'affichage : il est conforme sur ces deux critères. Le boîtier B mesure 32 cm, même s'il réussit l'essai d'eau : il n'est pas conforme au critère de longueur. Il ne suffit donc pas de compter les qualités ; une seule contrainte obligatoire non respectée peut écarter une solution.

Dans ta rédaction, appuie-toi sur les données. Écris : « La solution B n'est pas conforme au critère de longueur, car elle mesure 32 cm alors que le cahier des charges impose une longueur maximale de 30 cm. » Cette phrase contient le critère, les deux valeurs et la conclusion. Elle vaut beaucoup plus qu'un simple « B ne convient pas ». Si le sujet demande de proposer une amélioration, vise la fonction ou la contrainte non satisfaite : réduire la

longueur du boîtier, modifier son mode de rangement ou choisir une autre solution technique. Ne change pas le besoin initial sans raison.

Dernière vérification avant la finale : une fonction d'usage est formulée du point de vue du service ; une fonction technique parle du rôle d'un élément interne ; une contrainte comporte un critère et un niveau contrôlable. Si ces trois catégories sont nettes dans ta copie, tu poses une réponse solide.

Exemples résolus

Identifier besoin, fonction d'usage et fonctions techniques

Énoncé. Un dispositif placé près d'une porte indique si une salle est libre ou occupée. Il comporte un capteur d'ouverture, une carte électronique et un afficheur lumineux.

1. Étape 1 : je formule le besoin sans citer de composant : permettre aux usagers dans le couloir de connaître l'état d'occupation de la salle.
2. Étape 2 : j'écris la fonction d'usage : informer les usagers de l'état d'occupation de la salle.
3. Étape 3 : je repère les actions internes : le capteur détecte l'état de la porte ; la carte électronique traite l'information ; l'afficheur indique l'état calculé.
4. Étape 4 : je vérifie que je n'ai pas confondu les composants avec le service rendu.

Résultat : Fonction d'usage : informer les usagers. Fonctions techniques : détecter, traiter l'information et afficher l'état.

Transformer une exigence vague en contrainte vérifiable

Énoncé. Pour un support d'information transportable, l'équipe écrit : « Le support doit tenir dans un sac et résister à la pluie. » Rédige deux contraintes contrôlables.

1. Étape 1 : « tenir dans un sac » est vague, car le sac et les dimensions ne sont pas définis.
2. Étape 2 : je choisis des critères mesurables : longueur, largeur et épaisseur du support lorsqu'il est replié.
3. Étape 3 : je fixe des niveaux et un contrôle : longueur maximale de 30 cm, largeur maximale de 20 cm, épaisseur maximale de 5 cm ; mesure à la règle du support replié.
4. Étape 4 : « résister à la pluie » est vague, car la quantité d'eau et le résultat attendu ne sont pas précisés.
5. Étape 5 : je définis un essai : après projection d'eau pendant 5 min sur la face avant, à 50 cm, les informations doivent rester lisibles.

Résultat : Les contraintes deviennent vérifiables par mesure des dimensions et par un essai de projection d'eau suivi d'un contrôle de lisibilité.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repère le besoin ★☆☆

Choisis la formulation qui exprime un besoin.

1. Pour un dispositif qui annonce l'arrivée d'un visiteur, quelle phrase exprime le besoin ?
A. Installer un haut-parleur.
B. Informer les occupants de l'arrivée d'un visiteur.
C. Utiliser une pile.
D. Fixer un bouton sur le boîtier.

2 Trie les formulations ★☆☆

Associe chaque formulation à fonction d'usage, fonction technique, contrainte ou solution technique.

1. Informer l'utilisateur qu'une porte est ouverte. .....

2. Détecter l'ouverture de la porte. .....

3. Masse maximale : 500 g, vérifiée avec une balance. .....

4. Utiliser un capteur magnétique. .....

3 Repère la contrainte rigoureuse ★☆☆

Choisis la seule contrainte vérifiable.

1. A. Le boîtier doit être petit.
B. Le boîtier doit être facile à nettoyer.
C. Le boîtier doit être résistant.
D. Le boîtier doit mesurer au maximum 20 cm de large, mesuré avec une règle.

4 Complète le cahier des charges ★★☆

Complète chaque ligne avec le critère ou le niveau adapté.

1. Exigence : le dispositif doit être transportable. Critère : masse. Niveau : ... .

2. Exigence : les informations doivent être lisibles. Critère : distance de lecture. Niveau : ...
.....

3. Exigence : le support doit être rangé dans un espace limité. Critère : longueur du support replié. Niveau : ...
.....

5 Compare deux solutions ★★☆

Détermine si chaque solution respecte le cahier des charges et justifie.

Le cahier des charges impose une masse maximale de 500 g. La solution A a une masse de 460 g.

Le cahier des charges impose une longueur maximale de 30 cm. La solution B mesure 32 cm.

6 Lis un diagramme des interactions ★★☆

Classe les propositions dans la bonne catégorie.

1. Utilisateur du couloir .....
2. Informer l'utilisateur de l'état de la salle .....
3. Résister à une projection d'eau pendant 5 min tout en gardant un affichage lisible .....
4. Commander l'afficheur à partir de l'information fournie par le capteur .....

7 Passe à une rédaction vérifiable ★★★

Réécris chaque exigence vague sous la forme d'une contrainte vérifiable.

1. « Le support doit tenir dans un sac. »

2. « Le boîtier doit résister à la pluie. »

3. « Le voyant doit être visible dans l'obscurité. »

8 Choisis une solution et argumente ★★★

Analyse les données puis rédige une conclusion justifiée.

Un cahier des charges demande : masse maximale de 500 g ; longueur maximale de 30 cm ; affichage lisible à 3 m sous l'éclairage habituel du couloir. Solution A : 480 g, 29 cm, affichage lu à 3 m. Solution B : 450 g, 31 cm, affichage lu à 3 m. Quelle solution peut être retenue ?

ÉVALUATION

Réponds avec des phrases précises et justifie toute conclusion de conformité par les données fournies.

Barème : 20 points

1. Formule le besoin auquel répond un dispositif qui avertit les usagers qu'une salle est occupée. / 3

2. Indique si « détecter l'ouverture de la porte » est une fonction d'usage ou une fonction technique. / 2

3. Indique si « utiliser un capteur magnétique » est une fonction technique ou une solution technique. / 2

4. Transforme « le boîtier doit être facile à nettoyer » en contrainte vérifiable. / 4

5. Le cahier des charges impose une largeur maximale de 20 cm. Un boîtier mesure 18 cm. Conclus en justifiant. / 3

6. Le cahier des charges impose une masse maximale de 500 g. Une solution pèse 530 g mais respecte toutes les autres contraintes connues. Peut-elle être retenue ? Justifie. / 3

7. Explique pourquoi « résister à la pluie » ne suffit pas comme niveau de cahier des charges. / 3

Les conseils de Coach Vince

Rédige avant de conclure
Pour déclarer une solution conforme, cite toujours le critère, la donnée observée et le niveau exigé. Une conclusion seule ne suffit pas au brevet.

Teste tes contraintes
Relis chaque niveau en te demandant : « Comment puis-je vérifier cela ? » Si tu ne peux pas répondre par une mesure, une observation définie ou un essai précis, ta contrainte doit être améliorée.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- **Toutes les fiches de Technologie en 3e** · /technologie-3eme/
- **Le domaine « objets-systemes » en 3e** · /technologie-3eme/objets-systemes/
- **Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode)** · /brevet/