

Éléments d'ingénierie pédagogique à propos de

Enseigner la réparabilité

au Cycle 4 (5^{ème})

De la commande institutionnelle aux documents « élève »

Contexte didactique

La **réparabilité** bénéficie, en France, d'un **cadre législatif** défini par :

- La « LOI no 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire » (dite « **loi AGECE** »).
- Le Code de l'éducation - Article L312-19 -25 août 2021
Les formations dispensées dans les établissements d'enseignement technologique, professionnel, agricole et les centres de formation des apprentis veillent à **favoriser la connaissance** des techniques de mise en œuvre et de maintenance des énergies renouvelables, ainsi que des **dispositifs d'efficacité énergétique, de réparation et de recyclage**.

Contexte didactique

Enseigner la Technologie, c'est :

FAIRE Comprendre le monde artificiel (celui construit par l'homme)
et comment on le construit

COMPRENDRE un OST

- Caractérisation externe
=> *analyse externe*
- Caractérisation interne
=> *analyse interne*



AGIR sur un OST

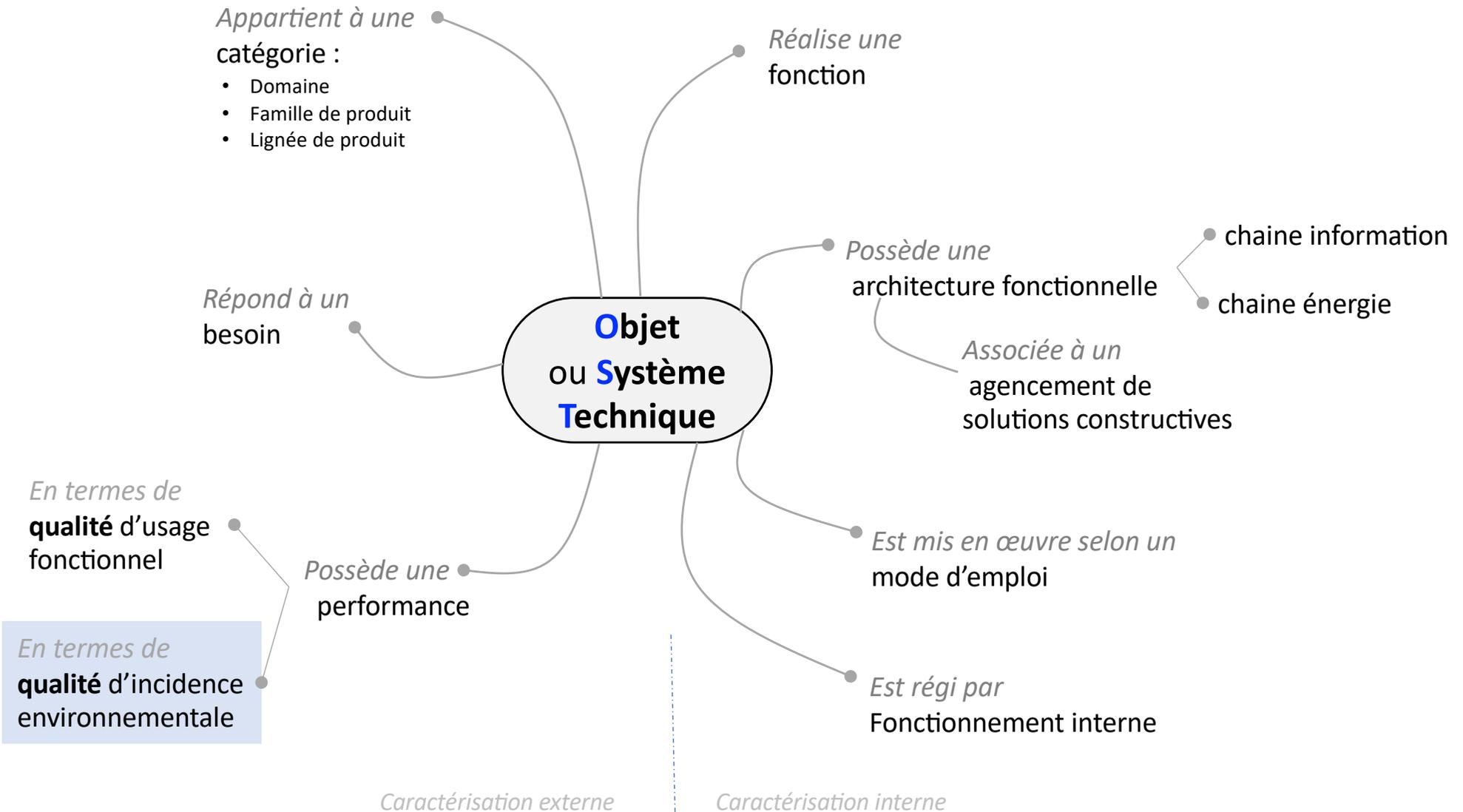
- Agir en anticipant l'objet
=> Conception (*design & creativity*)
- Agir en élaborant l'objet
partiellement ou totalement
=> Réalisation (*making*)
=> Réparation

OUTILLER les élèves

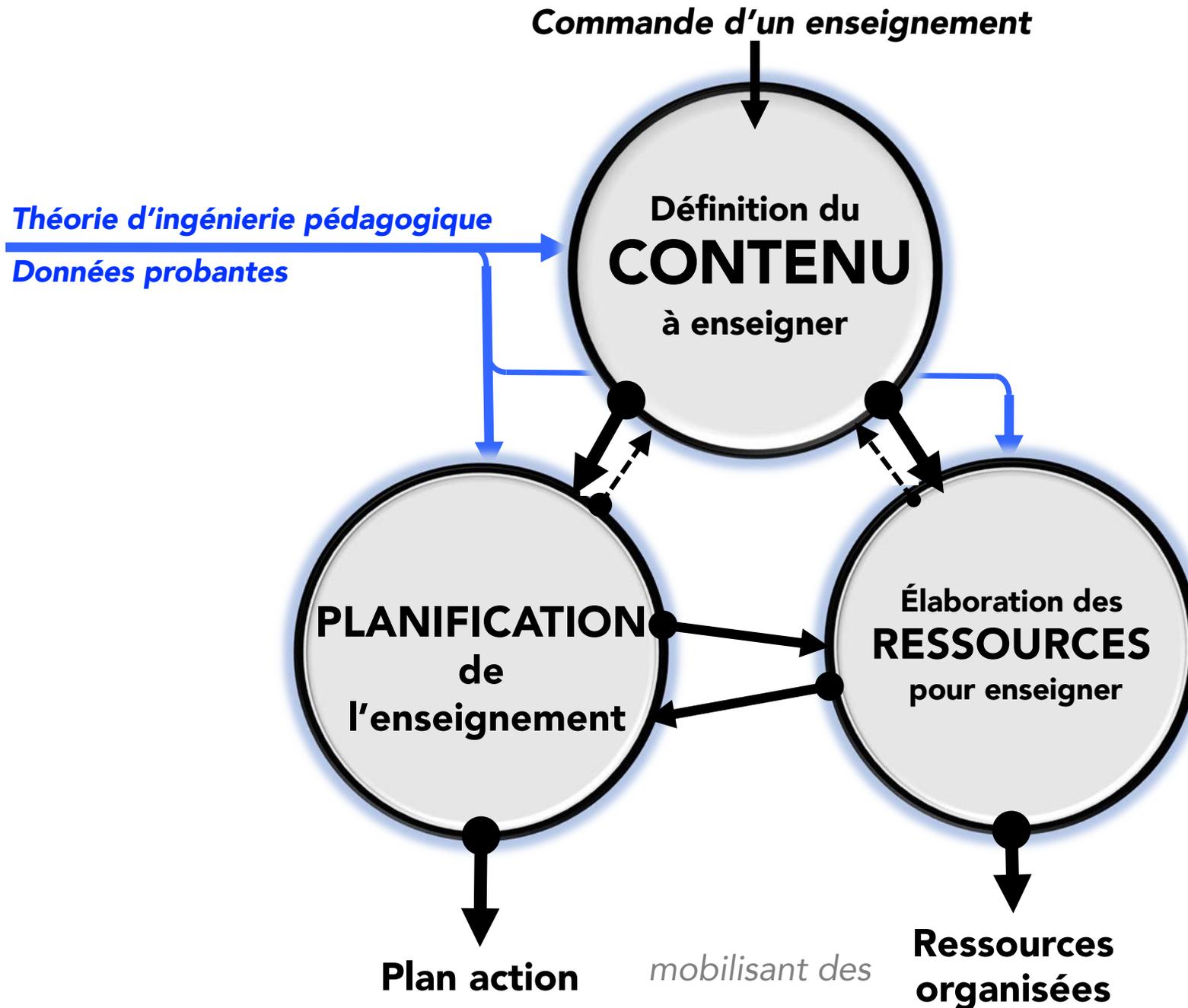
pour leur permettre d'acquérir des compétences associées

Contexte didactique

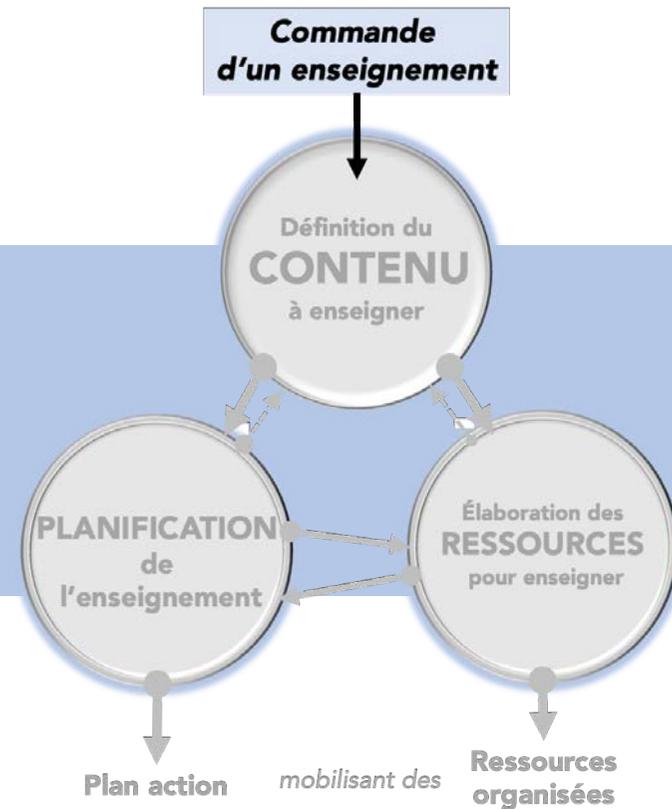
COMPRENDRE un OST, c'est savoir que ...



Activités de conception pédagogique



La commande institutionnelle



Expression de la commande institutionnelle

Dans le programme de Technologie au cycle 4, la notion de **réparabilité** apparaît dans le champ des 3 thèmes de compétences, sous l'expression « **indice de réparabilité** » :

Thème 1- Découvrir et à analyser les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions.

Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères

Le choix d'un OST dans un contexte de développement durable

Repères de progressivité

5°	4°	3°
Repérer pour un OST les matériaux, les sources et les formes d'énergie, le traitement de l'information Identifier les étapes du cycle de vie d'un OST influencées par les choix de matériaux et d'énergie Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin	Identifier les caractéristiques à prendre en compte dans le choix d'un OST en vue de répondre à un besoin Comparer qualitativement et/ou quantitativement (incidences environnementales, bilan carbone, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et arrêter un choix	Établir une liste d'OST possibles en vue de répondre à un besoin Choisir un OST et argumenter ce choix en prenant en compte son cycle de vie et les trois piliers du développement durable Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, indice de réparabilité)

Connaissances

- Les composantes d'une notice et d'une documentation technique et leur organisation ;
- L'indice énergétique et **l'indice de réparabilité** ;
- Les impacts environnementaux (indicateurs : air, eau, sol et santé) ;
- Les piliers du développement durable et les différentes étapes du cycle de vie d'un OST ;
- Les critères de choix : la qualité, l'efficacité énergétique, la durabilité, la recyclabilité.

Thème 2- Comprendre des objets et des systèmes techniques: Structure, fonctionnement, comportement.

Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier

Le dépannage et la réparation

Repères de progressivité

5°	4°	3°
Repérer visuellement une pièce défectueuse Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif	Proposer un protocole permettant de vérifier l'origine d'un dysfonctionnement Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie) Choisir les procédés de réalisation et les mettre en œuvre	Formuler des hypothèses expliquant le dysfonctionnement d'un objet technique Proposer un protocole de dépannage puis de réparation Réaliser le dépannage ou la réparation d'un système défectueux Réaliser une pièce sur mesure pour réparer un objet technique

Connaissances

- La fiabilité, la durabilité, **l'indice de réparabilité** ;
- Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ;

Thème 3- Concevoir et réaliser des objets :

Création, conception, réalisation, innovations :

Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

La validation du comportement mécanique d'un matériau

Repères de progressivité

5°	4°	3°
Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Paramétrer une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Mettre en œuvre une simulation pour valider la tenue mécanique d'un matériau Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau

Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser

- Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ;
- L'indice énergétique et **l'indice de réparabilité**.

Expression de la commande institutionnelle

Thème 1- Découvrir et à analyser les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions.

Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères		
Le choix d'un OST dans un contexte de développement durable		
Repères de progressivité		
5 ^e	4 ^e	3 ^e
Repérer pour un OST les matériaux, les sources et les formes d'énergie, le traitement de l'information Identifier les étapes du cycle de vie d'un OST influencées par les choix de matériaux et d'énergie Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin	Identifier les caractéristiques à prendre en compte dans le choix d'un OST en vue de répondre à un besoin Comparer qualitativement et/ou quantitativement (incidences environnementales, bilan carbone, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et arrêter un choix	Établir une liste d'OST possibles en vue de répondre à un besoin Choisir un OST et argumenter ce choix en prenant en compte son cycle de vie et les trois piliers du développement durable Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, indice de réparabilité)
Connaissances		
<ul style="list-style-type: none">— Les composantes d'une notice et d'une documentation technique et leur organisation ;— L'indice énergétique et l'indice de réparabilité ;— Les impacts environnementaux (indicateurs : air, eau, sol et santé) ;— Les piliers du développement durable et les différentes étapes du cycle de vie d'un OST ;— Les critères de choix : la qualité, l'efficacité énergétique, la durabilité, la recyclabilité.		

Champ lexical associé à la notion de réparabilité :

Indice de réparabilité, indice énergétique, propriété d'un OST, besoin intégrant des préoccupations environnementales, développement durable, incidence environnementale, efficacité énergétique, de qualité, durabilité, recyclabilité.

Expression de la commande institutionnelle

Thème 2- Comprendre des objets et des systèmes techniques: Structure, fonctionnement, comportement.

Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier		
Le dépannage et la réparation		
Repères de progressivité		
5 ^e	4 ^e	3 ^e
<p>Repérer visuellement une pièce défectueuse</p> <p>Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni</p> <p>Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif</p>	<p>Proposer un protocole permettant de vérifier l'origine d'un dysfonctionnement</p> <p>Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie)</p> <p>Choisir les procédés de réalisation et les mettre en œuvre</p>	<p>Formuler des hypothèses expliquant le dysfonctionnement d'un objet technique</p> <p>Proposer un protocole de dépannage puis de réparation</p> <p>Réaliser le dépannage ou la réparation d'un système défectueux</p> <p>Réaliser une pièce sur mesure pour réparer un objet technique</p>
<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> — La fiabilité, la durabilité, l'indice de réparabilité ; — Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ; - 		

Champ lexical associé à la notion de réparabilité :

Indice de réparabilité, fiabilité, durabilité, réparation, dépannage, protocole (dépannage, réparation, remplacement).

Expression de la commande institutionnelle

Thème 3- Concevoir et réaliser des objets : Création, conception, réalisation, innovations :

Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

La validation du comportement mécanique d'un matériau

Repères de progressivité

5 ^e	4 ^e	3 ^e
Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Paramétrer une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Mettre en œuvre une simulation pour valider la tenue mécanique d'un matériau
Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau	Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau

Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser

- Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ;
- L'indice énergétique et l'indice de réparabilité.

Champ lexical associé à la notion de réparabilité :

Indice de réparabilité, matériau, tenue mécanique d'un matériau.

Expression de la commande institutionnelle:

Tâches associées à la notion de réparabilité

- Évaluer les OST selon des exigences ou des **critères identifiés** (caractéristiques, performances, coût, **indice de réparabilité**) (en 3^{ème}).
 - Comparer qualitativement et/ou quantitativement (**incidences environnementales**, bilan carbone, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et arrêter un choix (en 4^{ème}).

On se propose d'associer la notion de réparabilité à celle d' « incidences environnementales ».
 - Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un **besoin** (en 5^{ème}).

On se propose ici de préciser: « répondre à un **besoin intégrant des préoccupations environnementales** »
- Réaliser le **dépannage** ou la **réparation** d'un système défectueux (en 3^{ème}).
 - Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie) (en 4^{ème}).
 - Repérer visuellement une pièce défectueuse (en 5^{ème}).
 - Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni (en 5^{ème}).
- *Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests.*

Expression de la commande institutionnelle: Champ lexical associé à la notion de **réparabilité**

- **indice de réparabilité,**
- **indice énergétique, efficacité énergétique**
- **OST et propriété d'un OST,**

- **besoin intégrant des préoccupations environnementales,**
- **développement durable, incidence environnementale.**

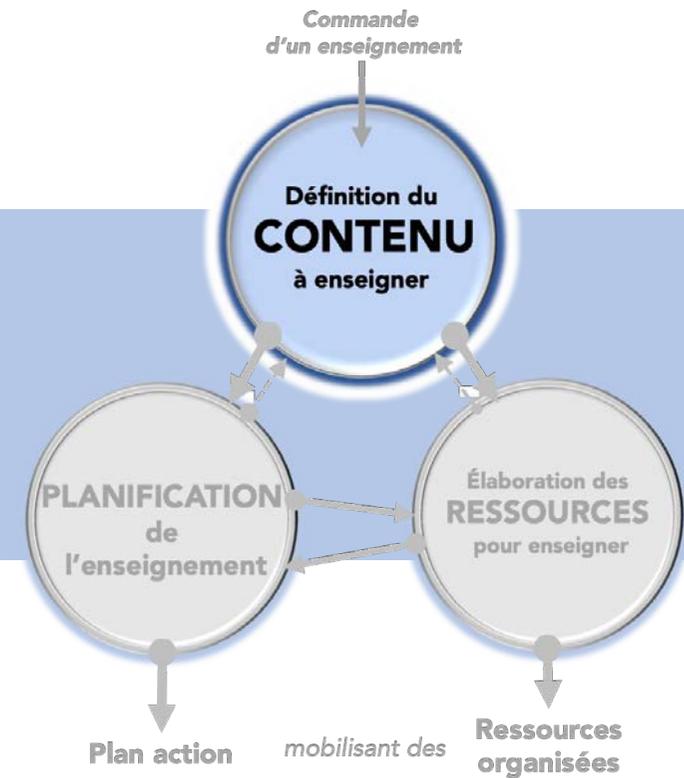
- **fiabilité,**
- **durabilité,**
- **qualité,**
- **recyclabilité**

- **réparation,**
- **dépannage,**
- **protocole**

- **Matériau et tenue mécanique**

**=> ÉCLAIRCIR les liens
entre ces notions**

Définir les **CONTENUS** à enseigner



Définir les contenus à enseigner :

Le champ notionnel : *Réparabilité*

Réparabilité

- Caractère d'un produit qui peut être réparé relativement aisément et, de ce fait, est moins susceptible de devoir être remplacé en cas de panne (Source : Wikipédia).
- Capacité à réparer le produit concerné (Source : JORF N°35 - LOI no 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire).
- Moyen efficace de lutter contre l'obsolescence programmée ou non pour éviter la mise au rebut trop précoce des produits et préserver les ressources naturelles nécessaires à leur production. (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-rparabilite>).
- Contributrice à la durée de vie du matériel, c'est un des leviers de l'écoconception. Elle implique de s'assurer, dès la conception, de la facilité du démontage total et du remontage sans difficulté, et de la possibilité d'intervenir sur de plus petits sous-ensembles en vue de limiter le coût des pièces éventuellement à remplacer (Source : Technique de l'ingénieur - Déprogrammer l'obsolescence grâce à l'écoconception- Séverine Fontaine- 8 avril 2021).
- Moyen de favoriser le reconditionnement et la revente d'appareils et d'équipements d'occasion éventuellement pourvus d'une nouvelle garantie (Source : <https://www.usine-digitale.fr/>).

Réparation

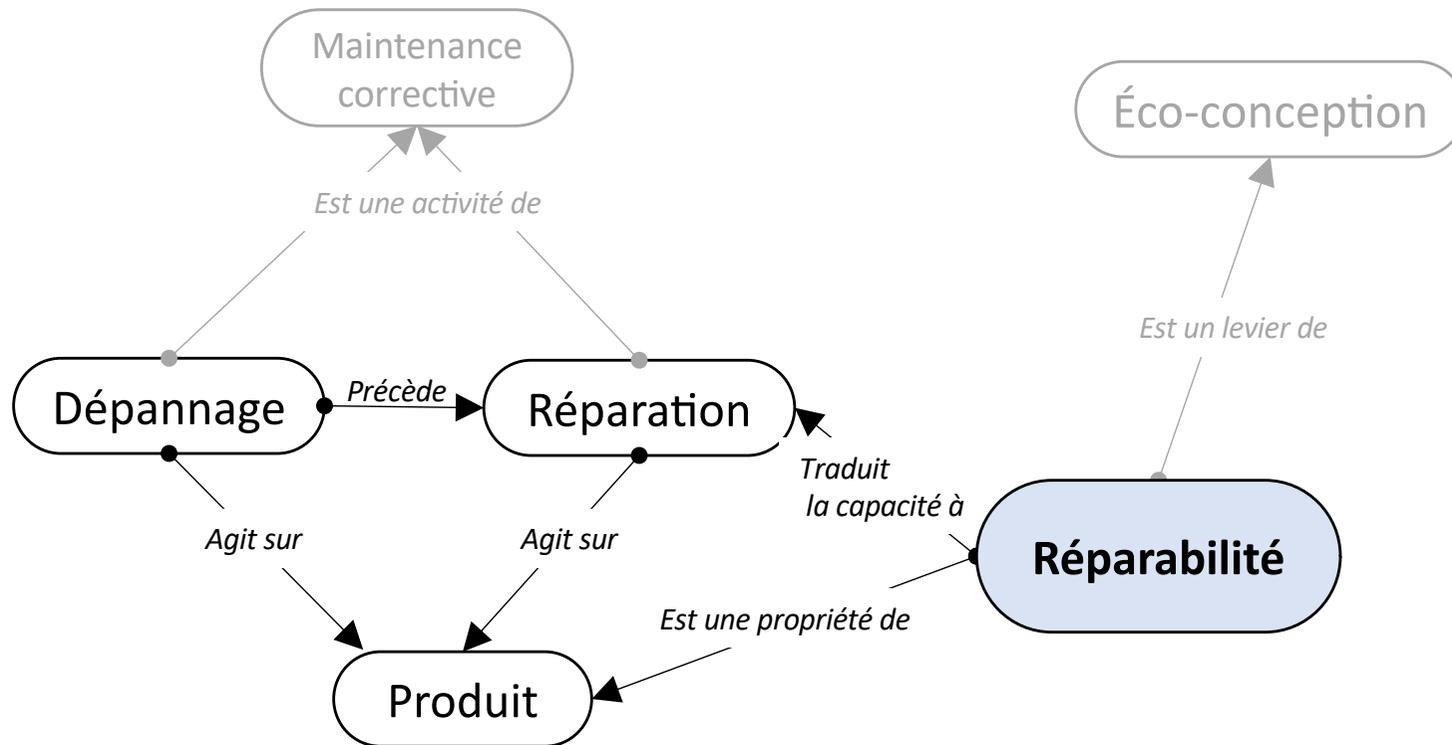
Actions physiques exécutées pour rétablir la fonction requise d'un bien en panne. Si elle est bien conduite, cette réparation présente un caractère permanent et peut succéder rapidement à un dépannage effectué dans l'urgence. (Source : Technique de l'ingénieur - Maintenance : concepts et Définitions - 10 avril 2007).

Dépannage

Actions physiques exécutées pour permettre à un bien en panne d'accomplir sa fonction requise pendant une durée limitée jusqu'à ce que la réparation soit exécutée (Source : Technique de l'ingénieur - Maintenance : concepts et Définitions - 10 avril 2007).

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

Carte conceptuelle du concept de *réparabilité* :



Définir les contenus à enseigner :

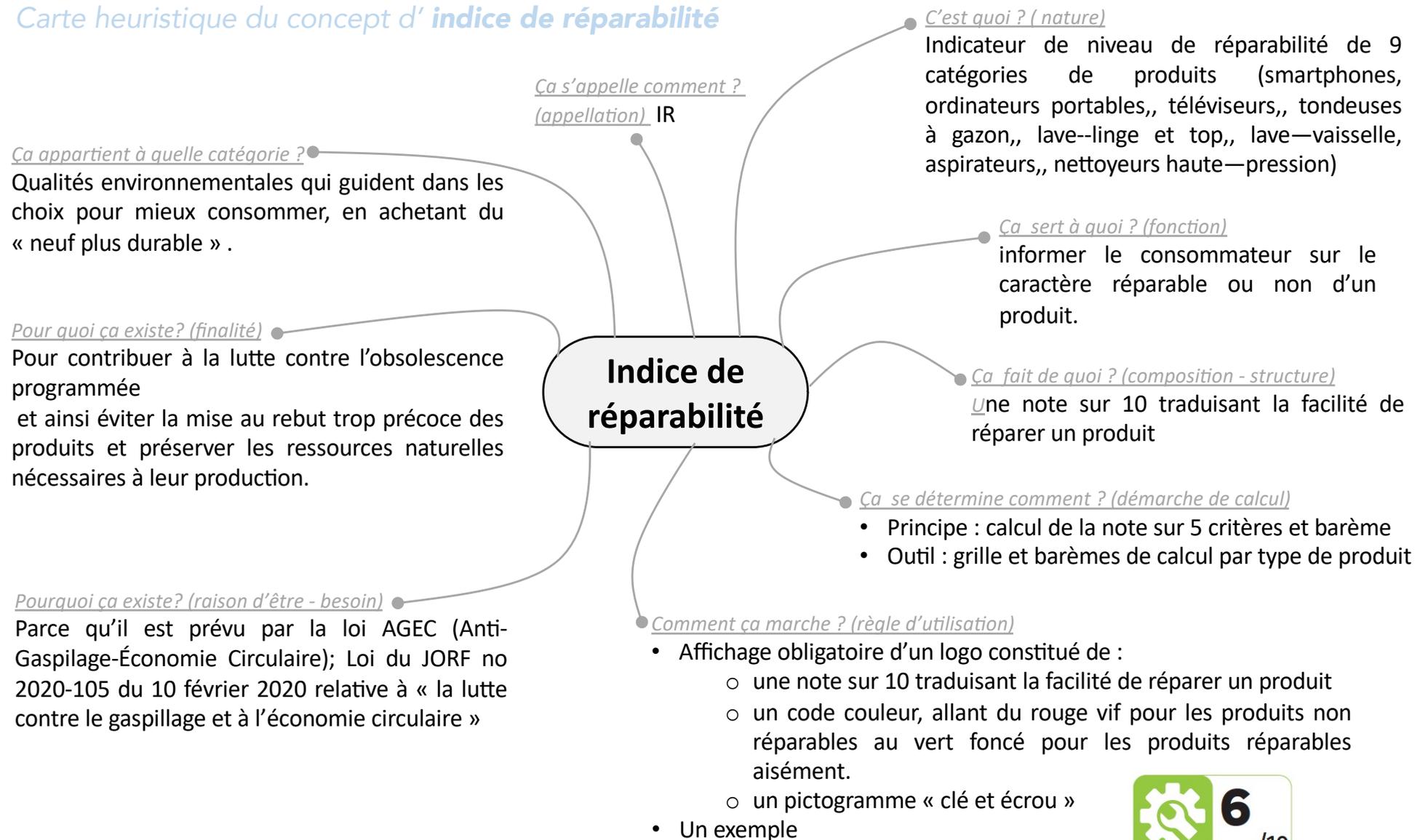
Le champ notionnel : *Réparabilité*

Indice de réparabilité (IR)

- **Indicateur de niveau** de réparabilité d'un produit. Il consiste en une note sur 10 traduisant la facilité de réparer un produit en cas d'un dysfonctionnement survenu en dehors de la période de garantie légale. Afin de faciliter la lecture de l'indice, un code couleur accompagne la notation, allant du rouge vif pour les produits non réparables au vert foncé pour les produits réparables aisément. (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite>).
- Vise à informer le consommateur sur le caractère réparable ou non d'un produit au moment de l'achat et ainsi allonger sa durée de vie et d'utilisation (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite>).
- C'est un des labels environnementaux guident dans les choix pour mieux consommer en achetant du « neuf plus durable » (Source : ADEME <https://epargnonsnosressources.gouv.fr/acheter-neuf-durable/#tab-top>).
- Il est **obligatoire pour les 9 catégories de produits** suivants : lave-linge (à hublot et à chargement par le dessus), smartphone, ordinateur portable, téléviseur, tondeuse à gazon électrique, lave-vaisselle, nettoyeur à haute pression, aspirateur filaire, sans fil et robot (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite>).
- En application de la **loi AGECE** (Anti-Gaspillage-Économie Circulaire), il doit être communiqué sur le produit, son emballage ou bien la fiche produit dans le cas d'un achat à distance. Au moment de l'achat le vendeur doit pouvoir communiquer la grille de notation ayant permis de déterminer l'indice de réparabilité. (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite>).
- Son valeur est déterminée à partir de plusieurs critères dont la durée de disponibilité de la documentation technique, la facilité de démontage et les outils nécessaires pour y parvenir, la durée de disponibilité des pièces détachées, le prix des pièces détachées rapporté au prix du produit neuf. Il appartient au fabricant de calculer l'indice de réparabilité du produit qu'il propose à la vente. Pour ce faire, il doit s'appuyer sur un barème déterminé précisément par décret pour chaque catégorie de produit (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite>).
- A partir de 2025, il est prévu que cet indice devienne un **indice de durabilité**, en prenant notamment en compte de nouveaux critères comme la **robustesse**, la **facilité d'entretien** et la **fiabilité** des produits. (Source : <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/tout-savoir-indice-reparabilite> et <https://www.modernisation.gouv.fr/publications/indice-de-reparabilite-quel-impact-sur-lachat-de-produits-plus-reparables>)

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

Carte heuristique du concept d' *indice de réparabilité*



INDICE DE RÉPARABILITÉ



© Ministère de la Transition Ecologique



Une note sur 10 indiquant le niveau de réparabilité de votre produit



Éléments de calcul d'un indice de réparabilité

Critère	Sous-critère	Note du sous-critère	Coefficient du sous-critère	Note du critère	Total des notes des critères
1. Documentation	1.1. Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	■/10	2	■/20	■/100
2. Démontabilité et accès, outils, fixations	2.1. Facilité de démontage des pièces de la liste 2*	■/10	1	■/20	
	2.2. Outils nécessaires (liste 2)	■/10	0,5		
	2.3. Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2	■/10	0,5		
3. Disponibilité des pièces détachées	3.1. Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	■/10	1	■/20	
	3.2. Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	■/10	0,5		
	3.3. Délai de livraison des pièces de la liste 2	■/10	0,3		
	3.4. Délai de livraison des pièces de la liste 1	■/10	0,2		
4. Prix des pièces détachées	4.1. Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	■/10	2	■/20	
5. Critère spécifique (exemple avec 3 sous-critères)	5.1.	■/10	1	■/20	
	5.2.	■/10	0,5		
	5.3.	■/10	0,5		
Note de l'indice					■/10

*liste 2 : liste des 3 à 5 pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont la casse ou les pannes sont les plus fréquentes
 **liste 1 : liste de 10 autres pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont le bon état est nécessaire au fonctionnement de l'équipement

The screenshot shows a spreadsheet titled "220524_Grille_réparabilité_Aspirateur_flaire_FR_V2.0". It contains a table with columns for criteria and their respective weights. The table is organized into sections: "CONTENU DU FICHIER", "INSTRUCTIONS GÉNÉRALES", "INFORMATION PRODUIT", "CRITÈRES", "NOTE FINALE", "ANNEXES", "RÉINITIALISATION DES DONNÉES", and "AUTRES PRÉCISIONS À CARACTÈRE TRANSVERSAL".

L'INDICE DE RÉPARABILITÉ

Une **NOTE SUR 10** en cours de déploiement depuis le



Un outil visible sur **6 CATÉGORIES** de produits, en magasin et sur internet :

SMARTPHONE, ORDINATEUR PORTABLE, TONDEUSE À GAZON ÉLECTRIQUE, LAVE-VAISSELLE, ASPIRATEUR ET NETTOYEUR HAUTE-PRESSION

Une **MESURE DE LA LOI ANTI-GASPILLAGE** pour une

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Il indique si un produit est **PLUS OU MOINS RÉPARABLE** :



Grâce à plusieurs critères, notamment :

La **DÉMONTABILITÉ** du produit

La **DISPONIBILITÉ DES CONSEILS** d'utilisation et d'entretien

La disponibilité et les prix des **PIÈCES DÉTACHÉES**

L'objectif ?

LUTTER CONTRE L'OBsolescence (programmée ou non)

ÉVITER LE GASPILLAGE des ressources



Besoin d'aide pour réparer ?
Rendez-vous sur le site [longuevieauxobjets.gouv.fr](https://www.longuevieauxobjets.gouv.fr) pour accéder à des tutos, conseils et astuces, et à un annuaire de professionnels proches de chez vous.

Plus d'informations sur l'indice de réparabilité sur www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite

L'INDICE DE DURABILITÉ

Une **NOTE SUR 10** qui sera déployée à partir de



Un outil visible sur **2 CATÉGORIES** de produits, en magasin et sur internet :

TÉLÉVISEUR ET LAVE-LINGE

Une **MESURE DE LA LOI ANTI-GASPILLAGE** pour une

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Il indique si un produit est **PLUS OU MOINS DURABLE** :



Grâce à plusieurs critères, notamment :

La **DISPONIBILITÉ ET LES PRIX** des pièces détachées

La facilité de la **MAINTENANCE** et de **L'ENTRETIEN**

La **DÉMONTABILITÉ** du produit

La **RÉSISTANCE** aux contraintes et à l'usure

L'objectif ?

LUTTER CONTRE L'OBsolescence (programmée ou non)

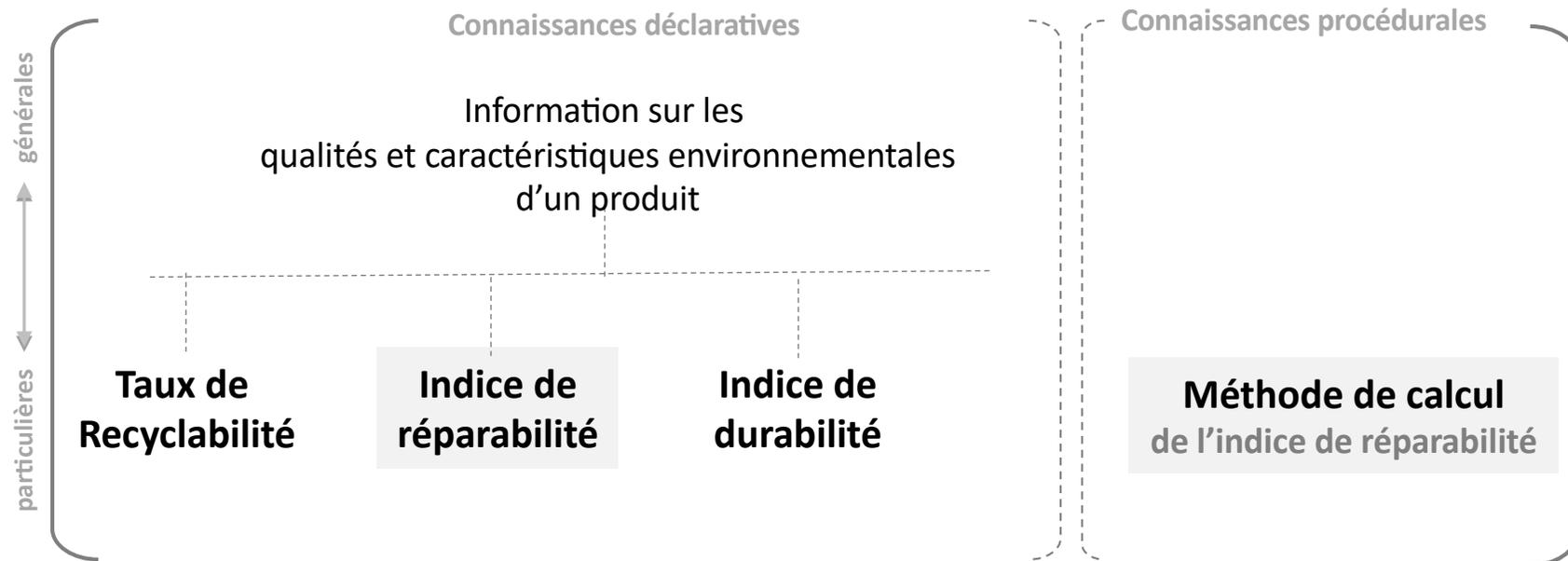
ÉVITER LE GASPILLAGE des ressources



Plus d'informations sur l'indice de durabilité sur www.ecologie.gouv.fr/indice-durabilite

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

Carte des formats de connaissance de la notion d' **indice de réparabilité**



Définir les contenus à enseigner :

Le champ notionnel : *Réparabilité*

Durabilité

En 1987, la Commission Brundtland des Nations Unies a défini la durabilité comme " la satisfaction des besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins ".
(Source : <https://www.un.org/fr/impactuniversitaire/durabilité>) .

Durabilité d'usage d'un produit

La durabilité d'usage mesure la durée de vie du produit, sa durée d'usage. C'est une dimension liée à la fiabilité mais distincte. Un produit peut durer longtemps et avoir de multiples pannes.

Fiabilité d'usage mesure le nombre d'incidents et de pannes expérimentés par un client après l'achat du produit.

Durabilité environnementale d'un produit

Caractère plus ou moins durable, entendu au sens de la durée de vie, de ses achats de produits.

Il est caractérisé par la réparabilité du produit ainsi que sa fiabilité (robustesse (résistance aux contraintes et à l'usure), facilité de la maintenance et de l'entretien, garantie commerciale et processus qualité). (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-durabilite>) .

Qualité d'usage d'un produit

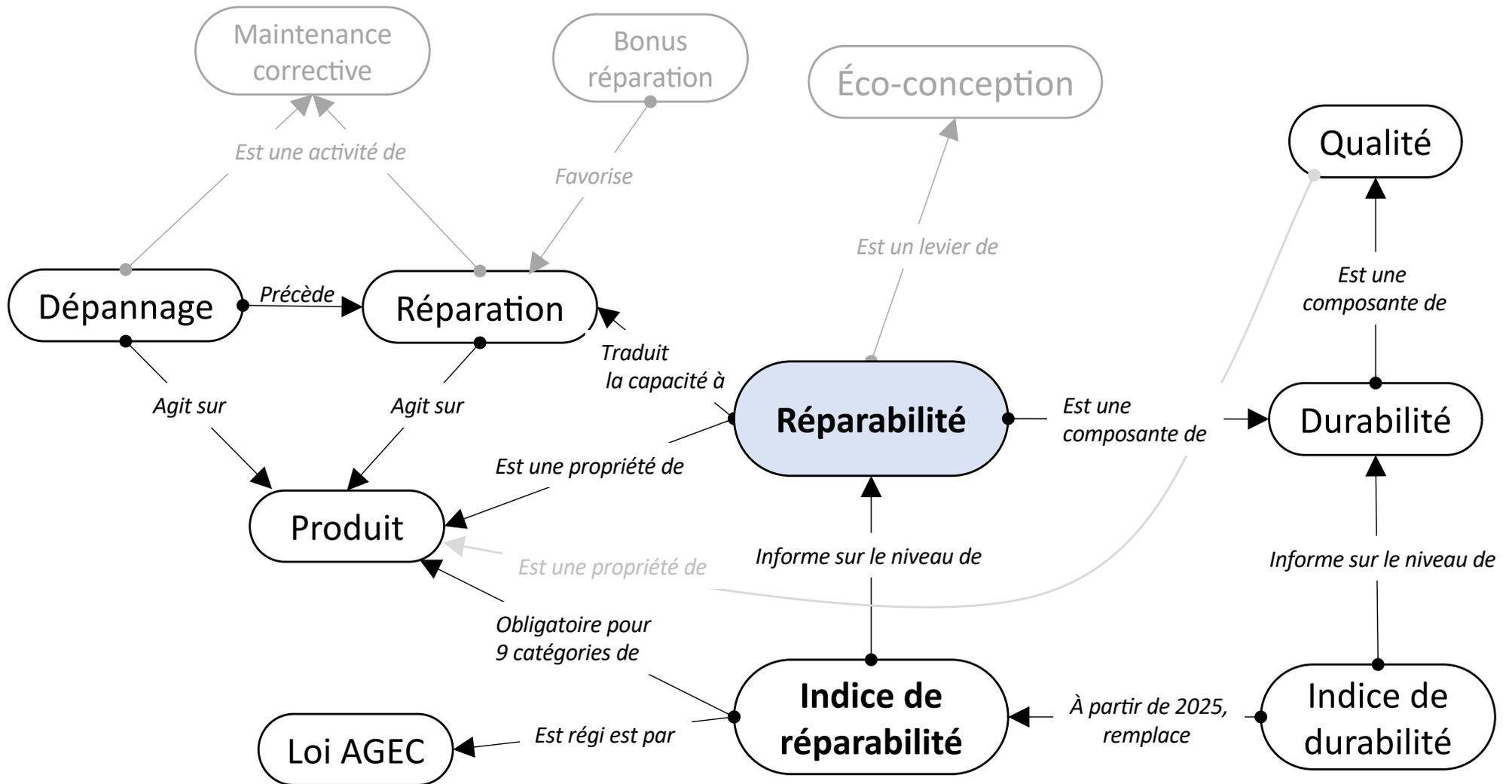
- La qualité englobe l'ensemble des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui affecte sa capacité à satisfaire des besoins (Source : <https://laafigoama.wordpress.com/2015/07/18/quest-ce-que-la-qualite-dun-produit/>) .
- Représente la mesure de l'excellence (la satisfaction du client) pour un produit.
- Indicateur de la performance d'un produit ou d'un service en termes de sa capacité à répondre aux besoins et aux attentes des clients (Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/comment-définissez-vous-la-qualité-et-quels-sont-les-critères>) .
- Il est caractérisé par la Fonctionnalité, la Fiabilité (pannes), la Facilité d'utilisation, la Conformité aux normes, La sécurité, La durabilité d'usage, le coût, La satisfaction du client, La personnalisation). (Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/comment-définissez-vous-la-qualité-et-quels-sont-les-critères>) .

Recyclabilité d'un produit

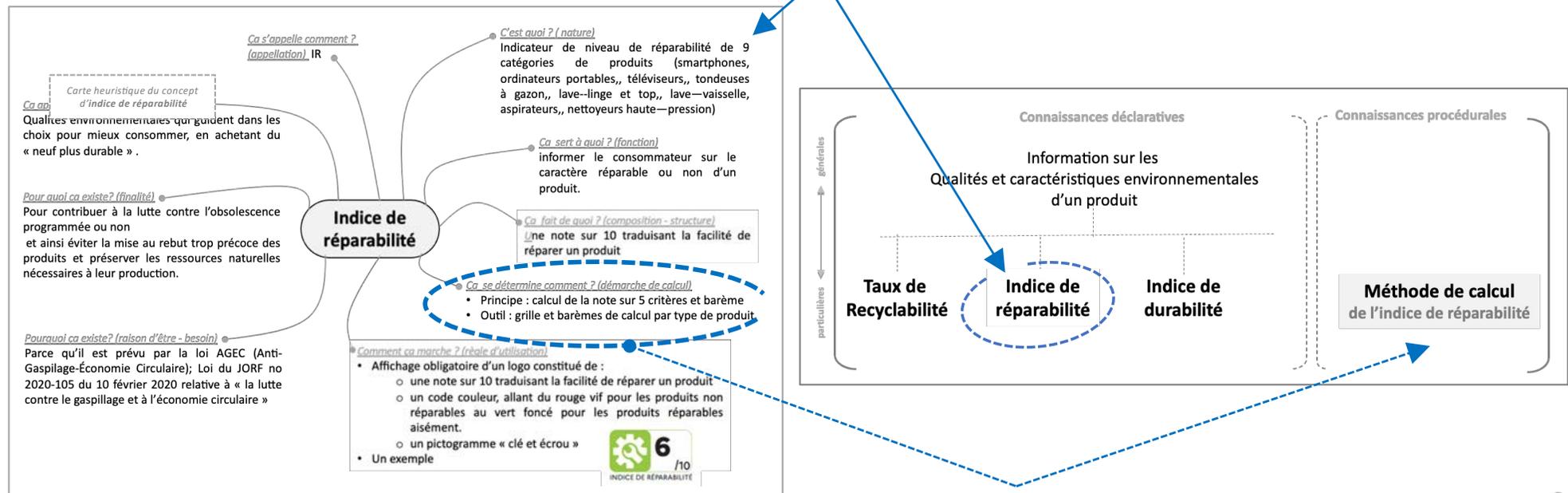
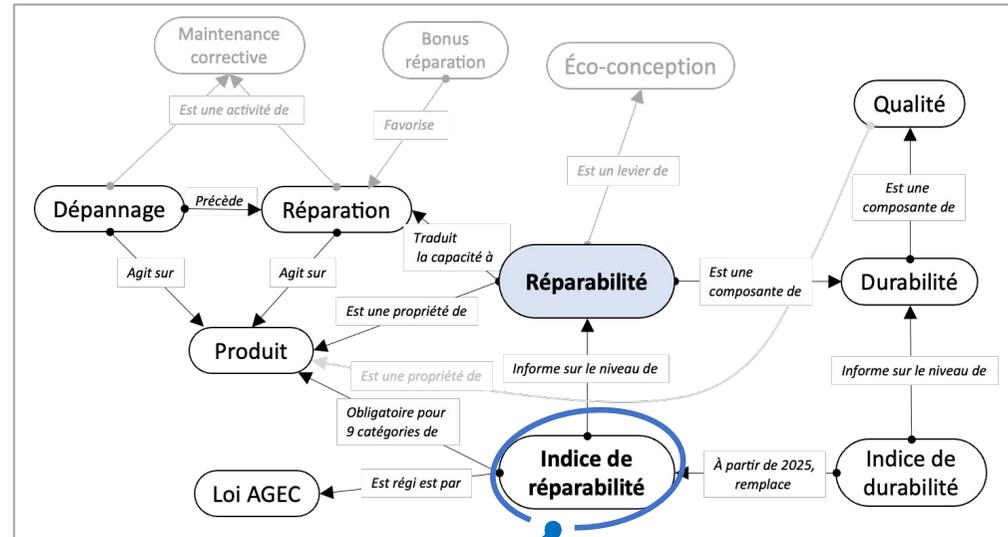
Capacité de recyclage effective des déchets issus de produits identiques ou similaires (Source : décret n°2022-748) .

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

Carte conceptuelle du concept de *réparabilité* :



Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*



Expression de la commande institutionnelle: Champ lexical associé à la notion de **réparabilité**

- indice de réparabilité,
- **indice énergétique, efficacité énergétique**
- **OST et propriété d'un OST,**

- **besoin intégrant des préoccupations environnementales,**
- **développement durable, incidence environnementale.**

- fiabilité,
- durabilité,
- qualité,
- recyclabilité

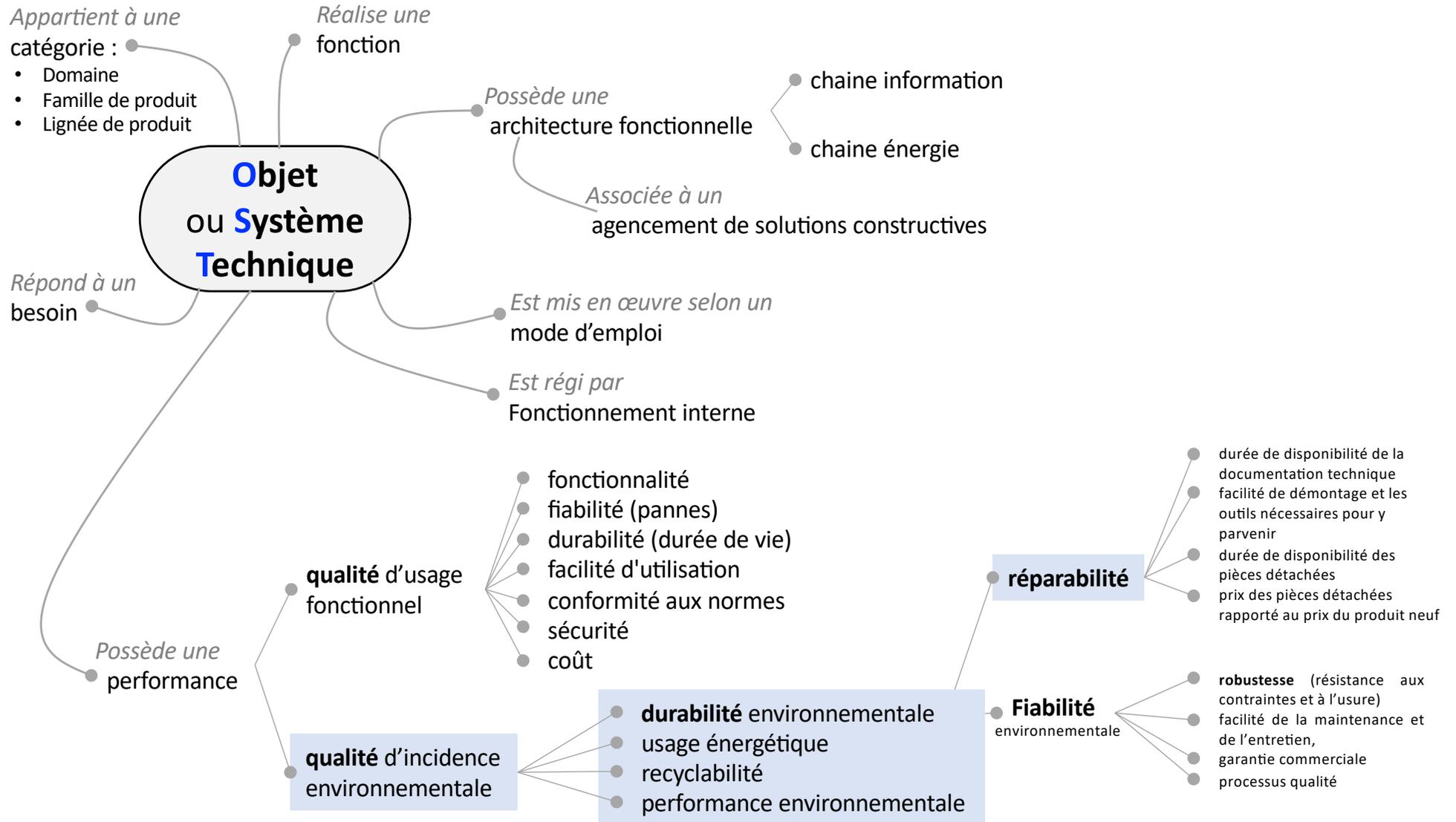
- réparation,
- dépannage,
- protocole

- Matériau et tenue mécanique

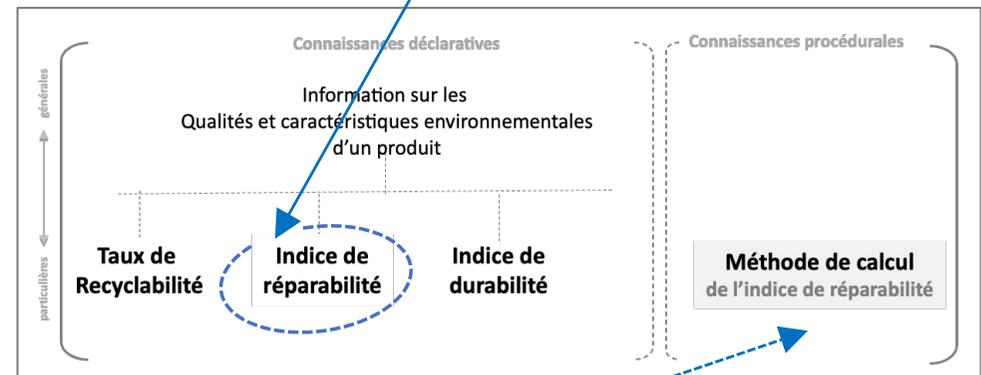
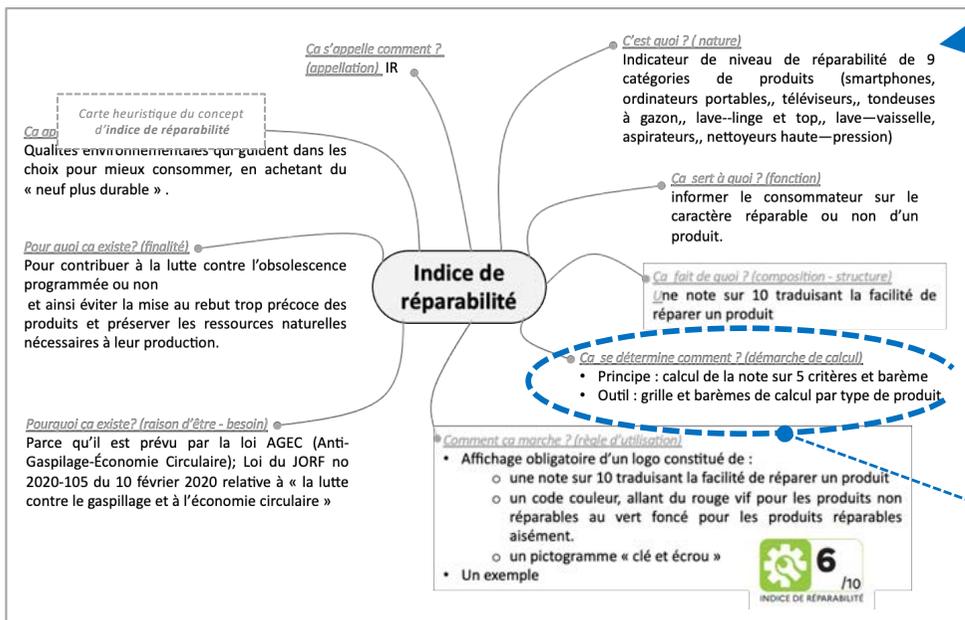
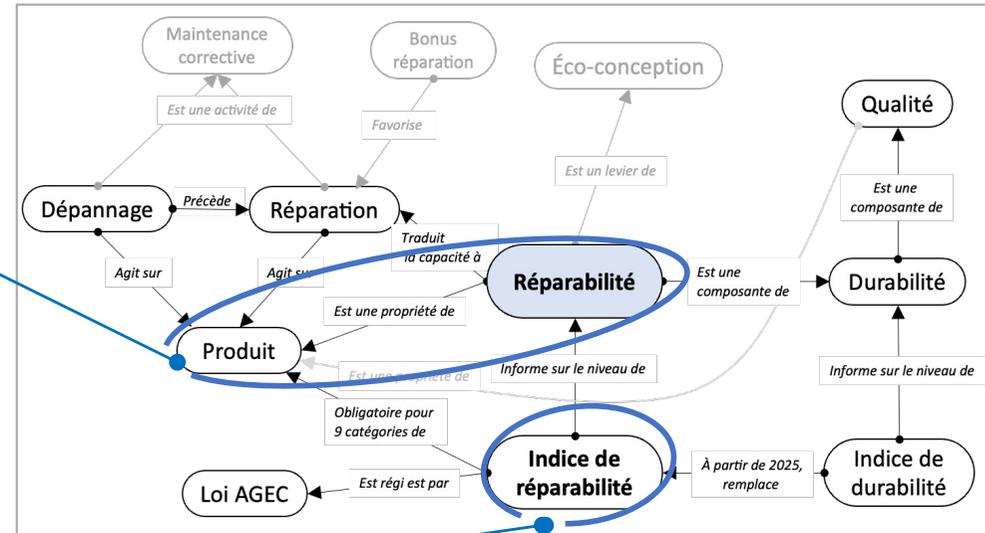
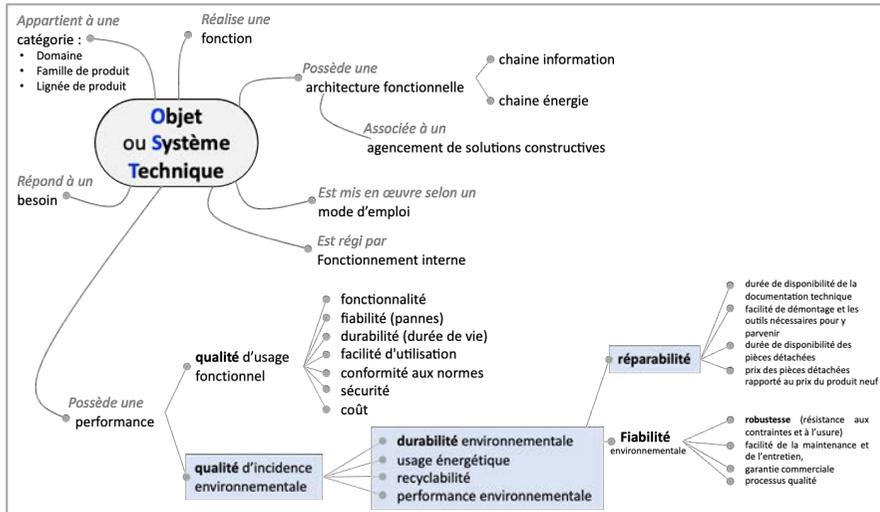
**=> ÉCLAIRCIR les liens
entre ces notions**

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

Carte heuristique de la notion d' **Objet ou Système Technique**

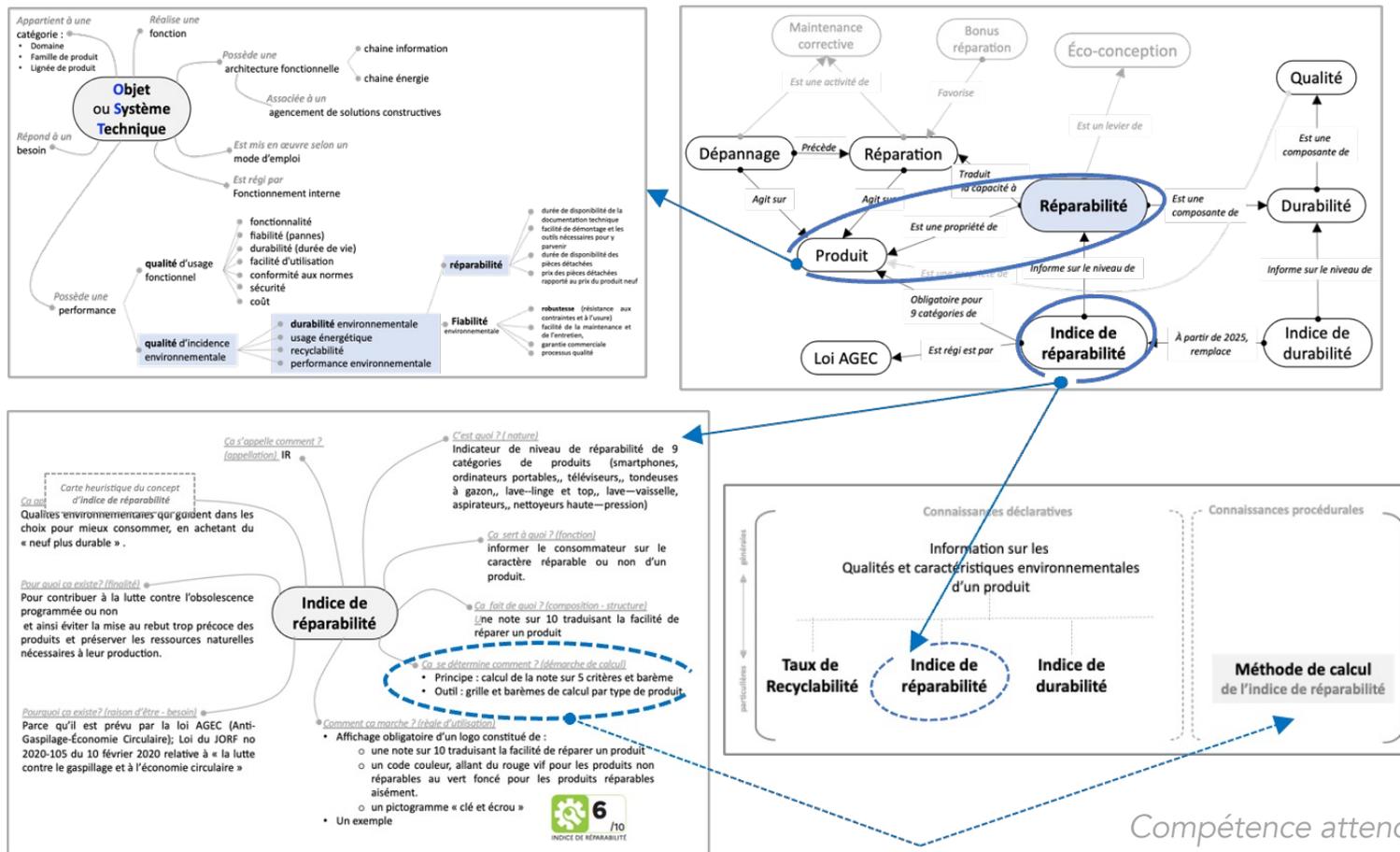


Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*



Définir les contenus à enseigner : « Comprendre un OST » : *Réparabilité*

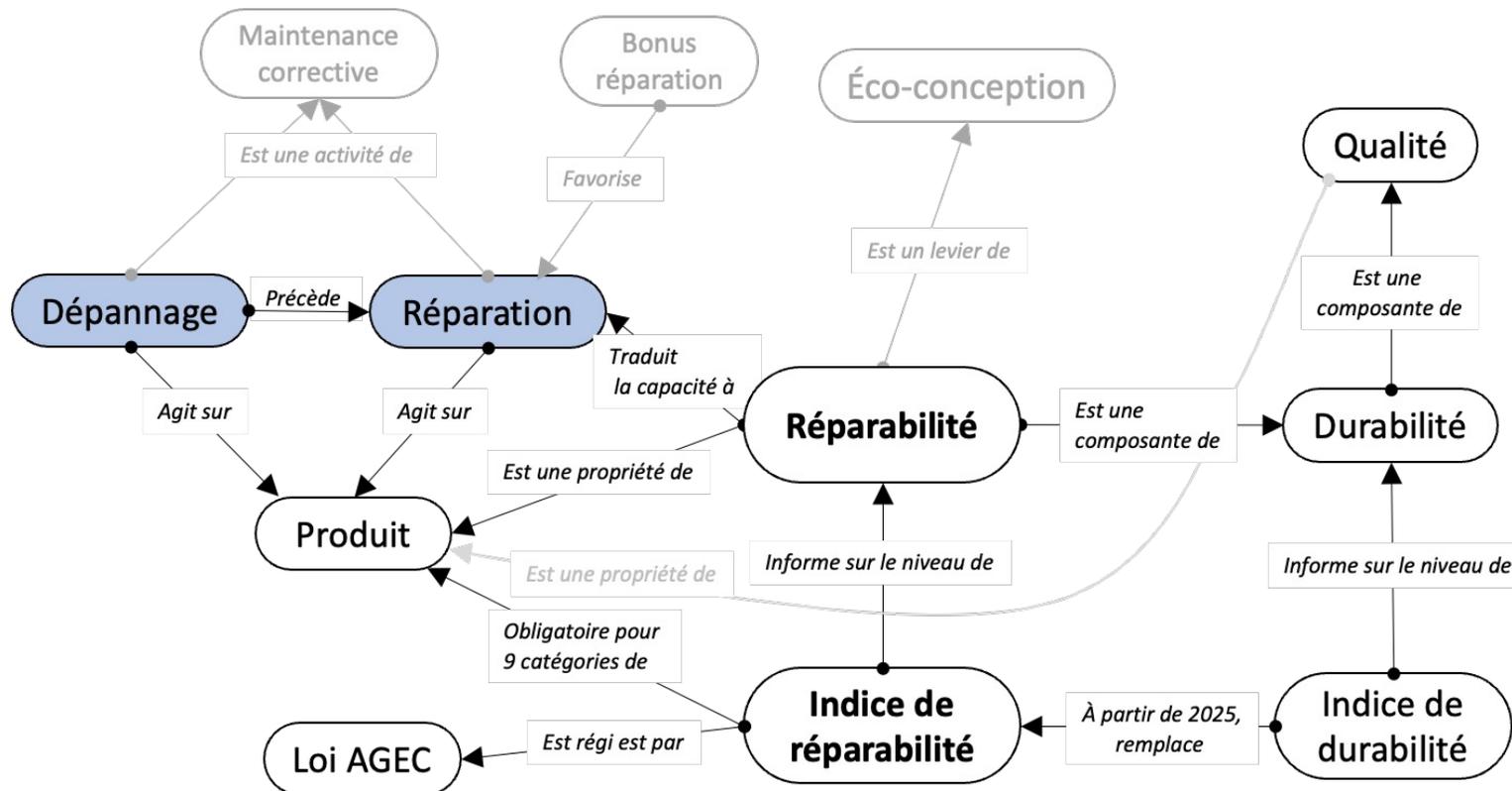
Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, indice de réparabilité) à l'aide d'un champ de connaissances sur la **réparabilité**...



Compétence attendue fin de cycle 4

Définir les contenus à enseigner : « Agir sur un OST » : Réparabilité

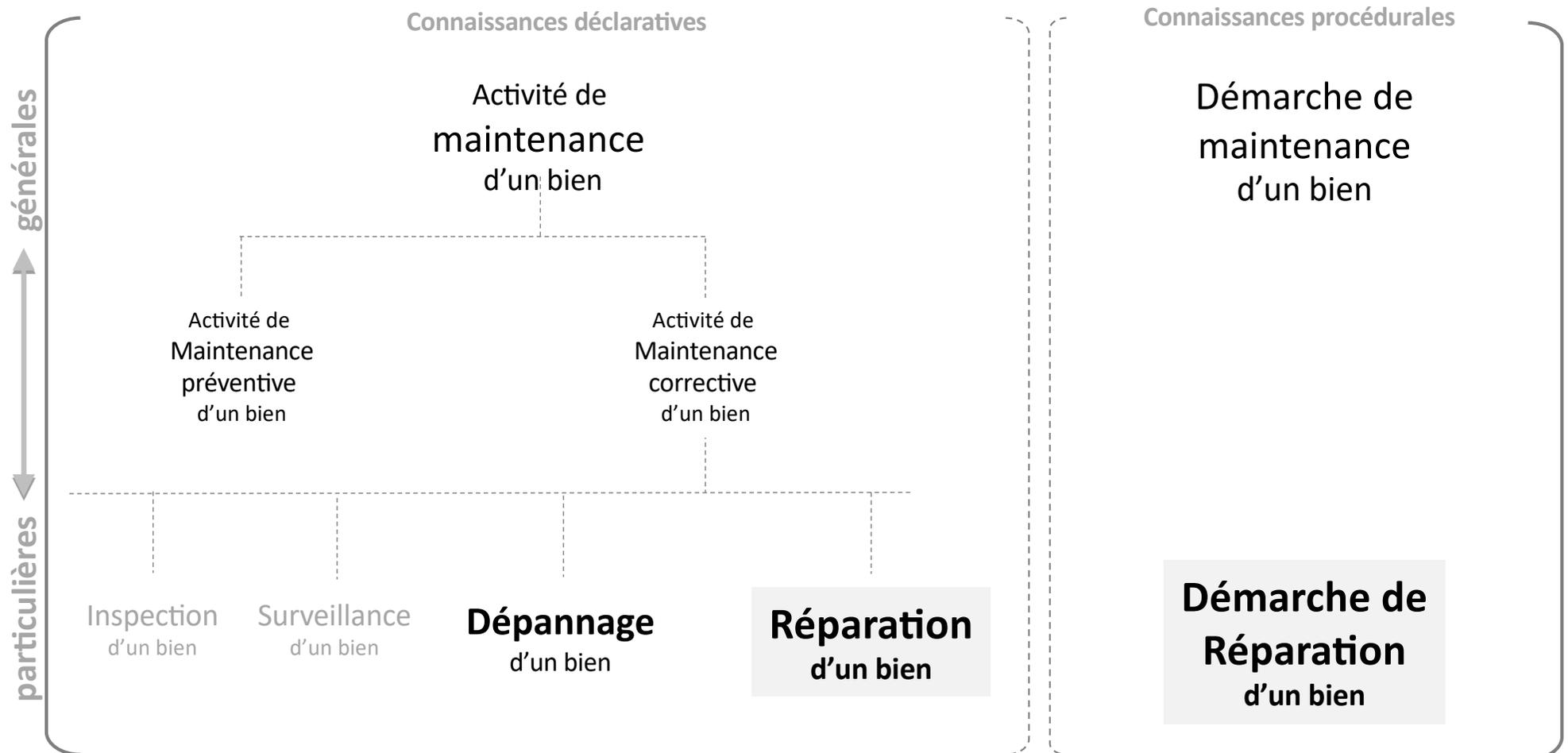
Réaliser le **dépannage** ou la **réparation** d'un système défectueux
à l'aide d'un champ de connaissances sur la **réparabilité**...



Compétence attendue fin de cycle 4

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

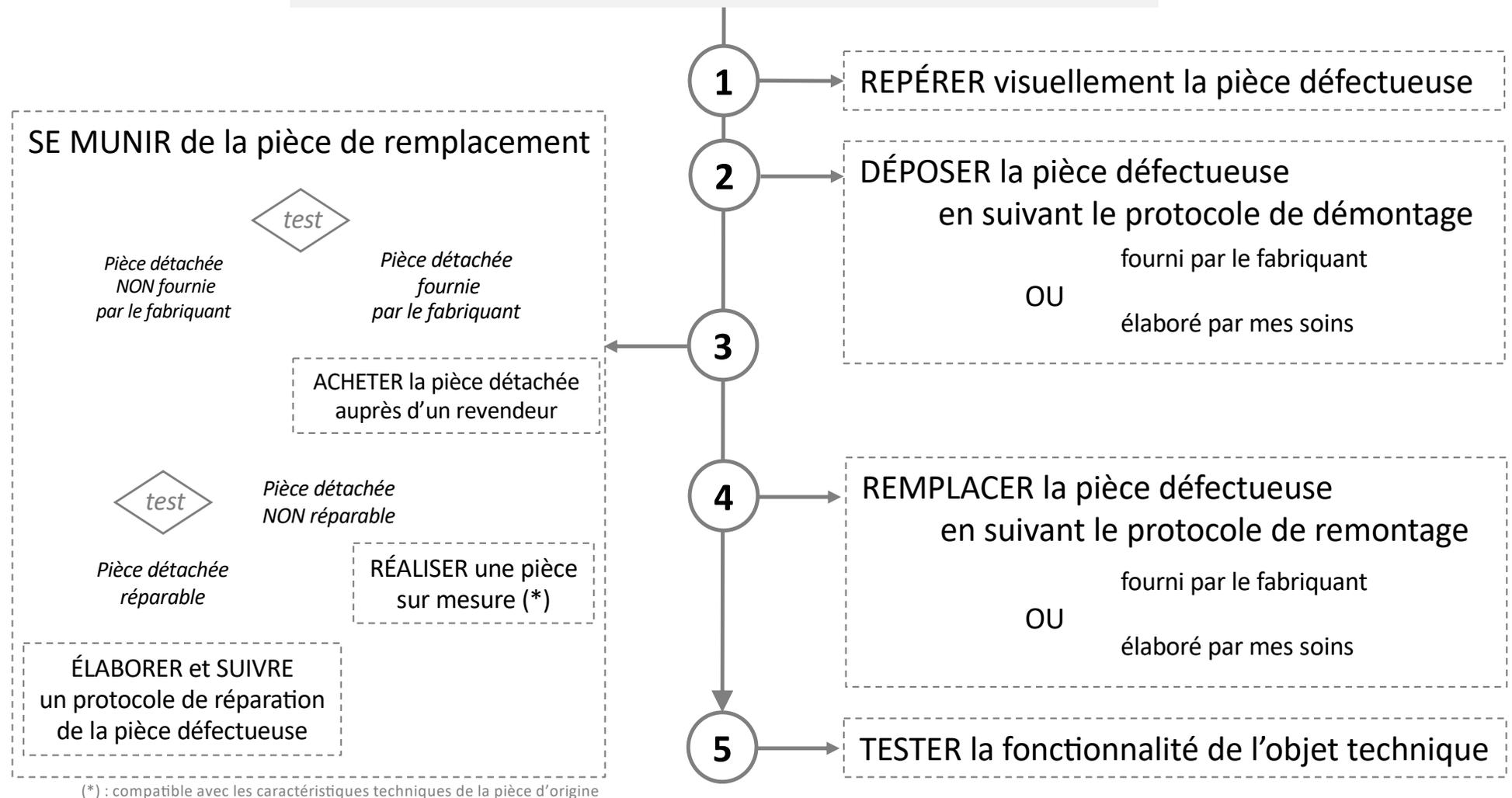
Carte des formats de connaissance de la notion de **réparation**



Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

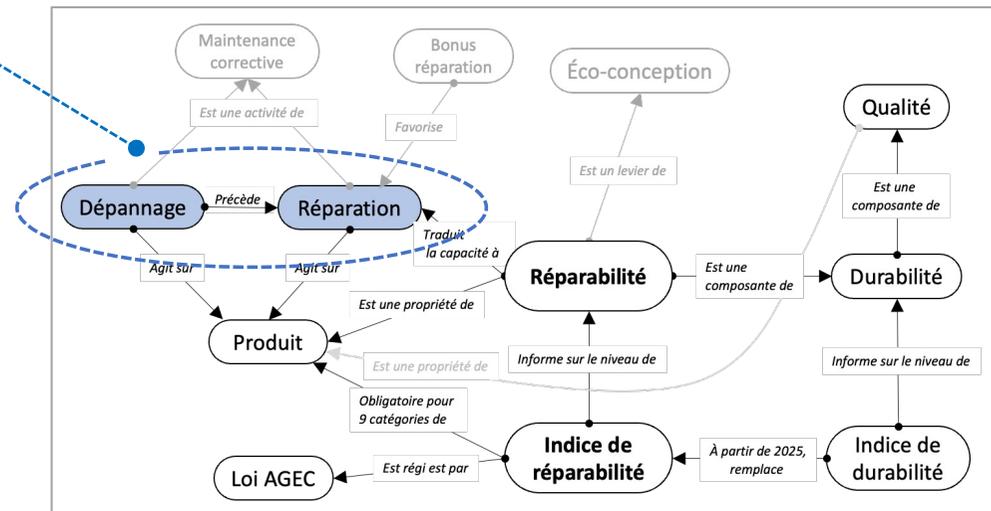
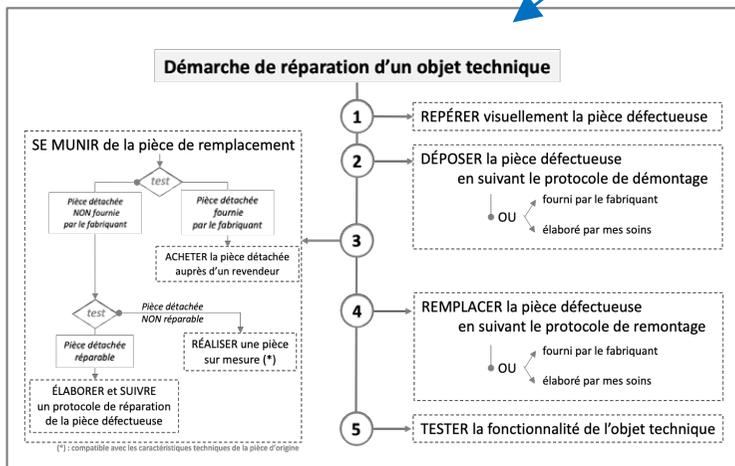
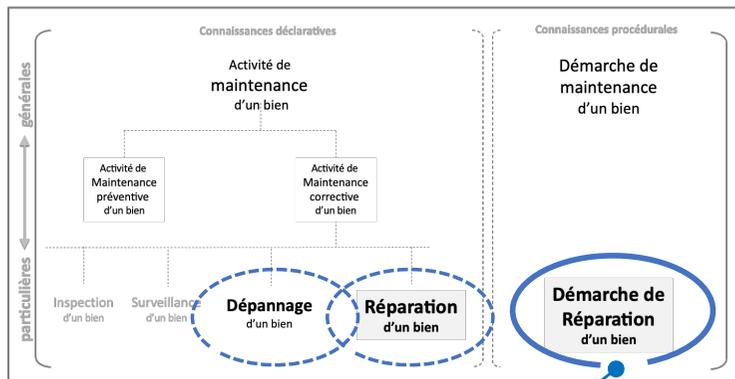
Carte de processus de la démarche de **réparation**

Démarche de réparation d'un objet technique



Définir les contenus à enseigner : « Agir sur un OST » : Réparabilité

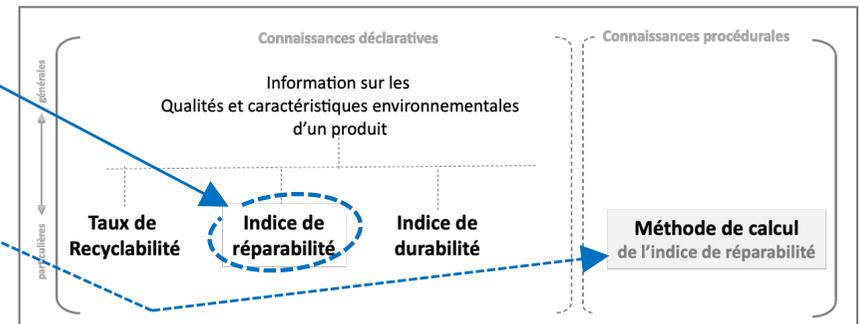
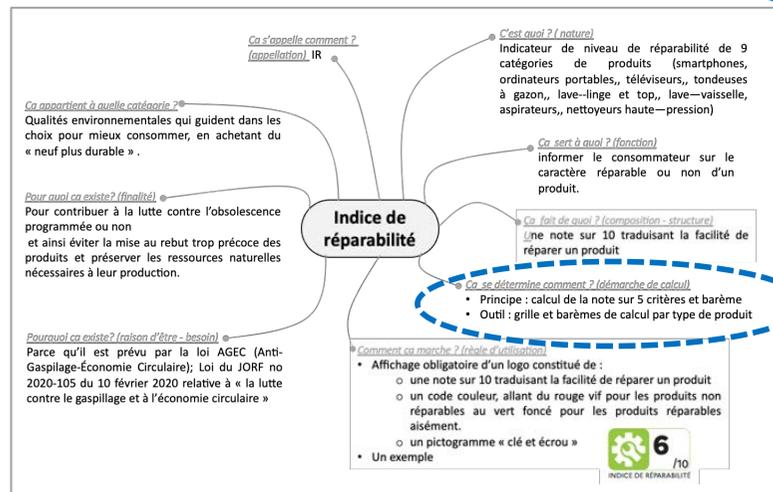
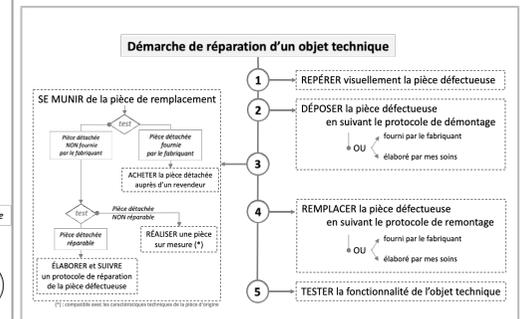
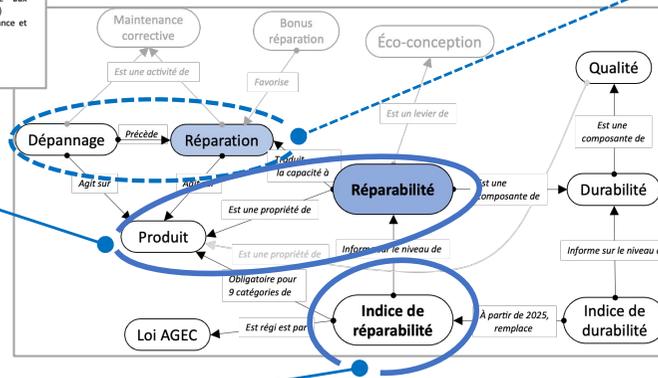
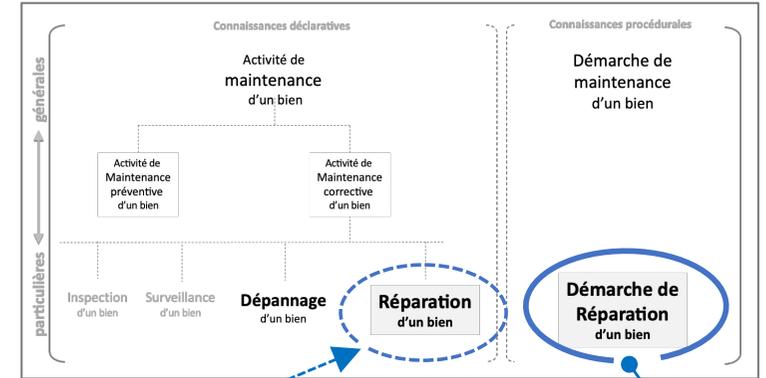
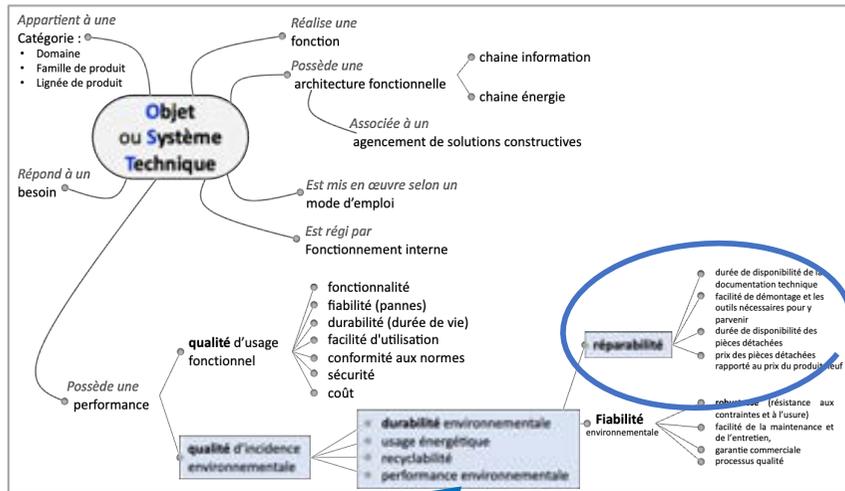
Réaliser le **dépannage** ou la **réparation** d'un système défectueux à l'aide d'un champ de connaissances sur la **réparabilité**...



Compétence attendue fin de cycle 4

Définir les contenus à enseigner : Le champ notionnel : *Réparabilité*

Voici un panel non exhaustif de cartes de connaissance, représentatives du domaine de connaissances associé à la **réparabilité**

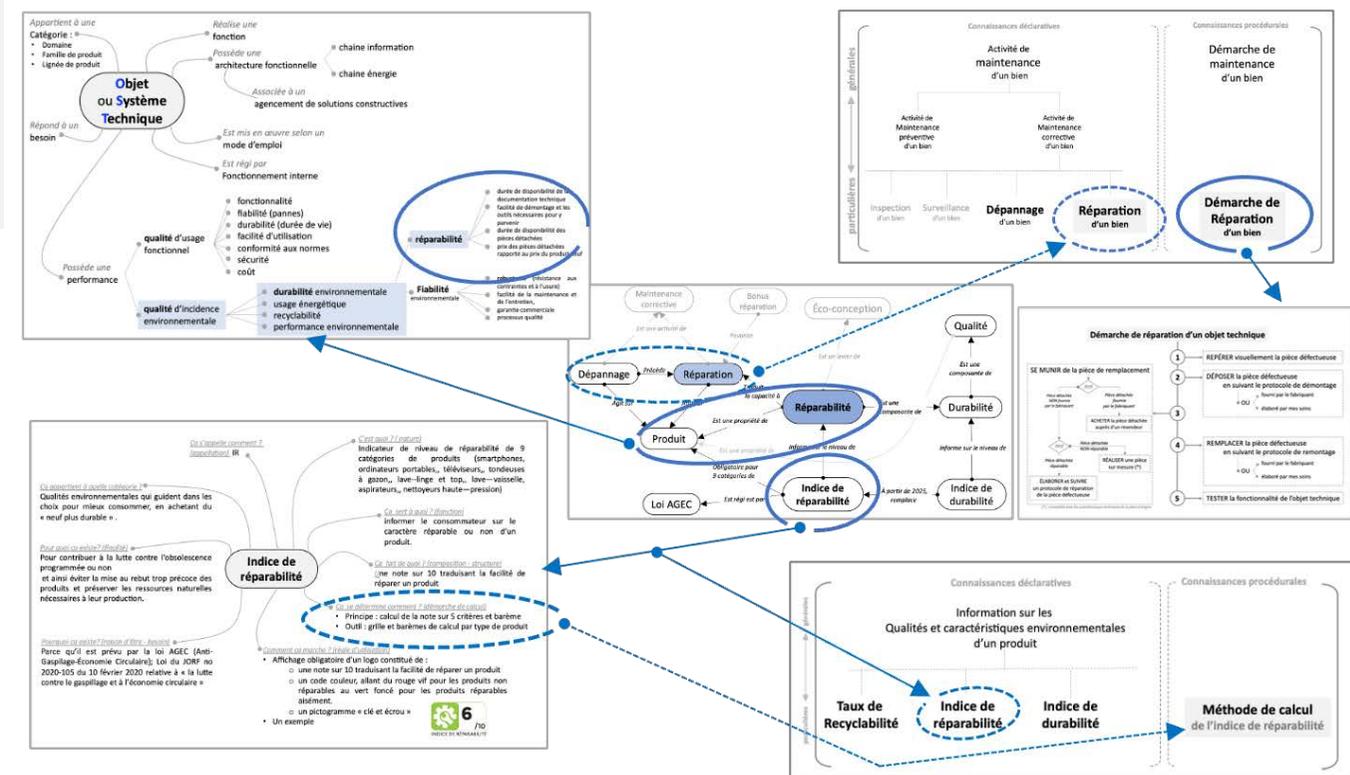


Définir les contenus à enseigner : « Comprendre & Agir sur un OST » : Réparabilité

- Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, **indice de réparabilité**).
- Réaliser le **dépannage** ou la **réparation** d'un système défectueux.

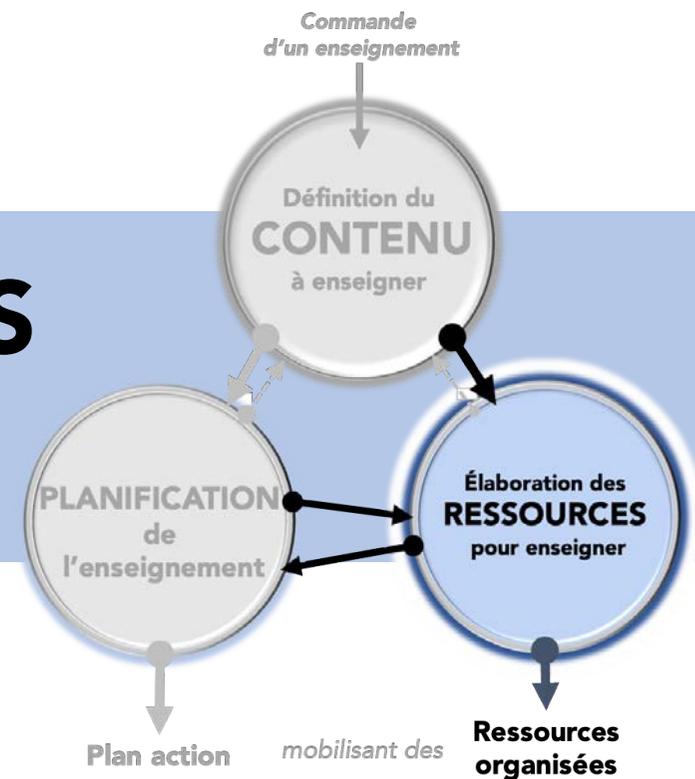
à l'aide d'un champ de connaissances sur la **réparabilité**...

Compétences attendues fin de cycle 4



panel non exhaustif de cartes de connaissance, représentatives du domaine de connaissances associé à la **réparabilité**

Élaborer des RESSOURCES pour enseigner



Élaborer des ressources didactiques : Des Objets et Systèmes Techniques

en classe de 5ème

Principe de sélection : des produits « grand public », réparables « à la maison »

CHOISIR un OST réparable

« Plateforme d'information sur l'indice de réparabilité »

<https://www.indicereparabilite.fr>

Critère	Score critère	Note du sous-critère sur 10	Coefficient du sous-critère	Note du critère sur 20	Total des notes des critères sur 100
CRITÈRE 1 : DOCUMENTATION					87,2
1.1 Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	8,5	2	16,9		
CRITÈRE 2 : DÉMONTABILITÉ, ACES, OUTILS, PIÈCES					
2.1 Facilité de démontage des pièces de la liste 2*	10,0	1	10,0		
2.2 Durée de montage des pièces	6,7	0,5	33,9		
2.3 Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2	9,5	0,5			
2.4 Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	10,0	1			
CRITÈRE 3 : DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES					
3.1 Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	10,0	0,5	20,0		
3.2 Délais de livraison des pièces de la liste 2	10,0	0,5			
3.3 Délais de livraison des pièces de la liste 1	10,0	0,5			
CRITÈRE 4 : PIÈCES DE RECHANGE					
4.1 Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	10,0	2	20,0		
CRITÈRE 5 : CRITÈRE SPÉCIFIQUE					
5.1 Assistance à distance sans frais	10,0	0,6	6,0		
5.2 Utilisation d'une batterie multi-produits	0	0,6	11,3		
5.3 Possibilité de réinitialisation logicielle	6,7	0,8			
Note de l'indice sur 10					8,7

Élaborer des ressources didactiques : Des Objets et Systèmes Techniques

en classe de 5ème

Principe de sélection : des produits « grand public », réparables « à la maison »

RÉPARER un OST



Image générée par l'IA copilot de Microsoft

Tuto vidéo proposé par le fabricant :



Kit de réparation :



Tuto vidéo proposé par le fabricant :



Kit de réparation :



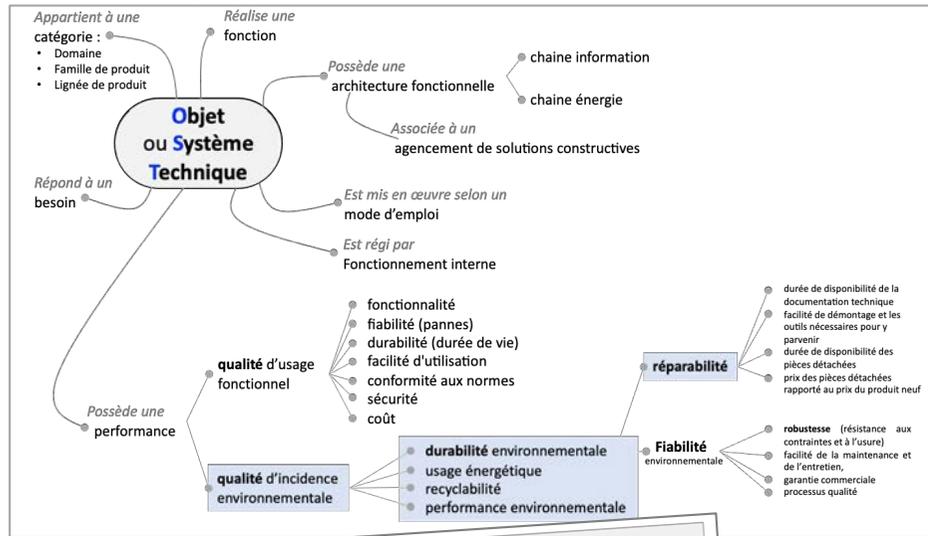
Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

Du champ notionnel ...

... à la trace écrite :

Carte sémantique de connaissance



COMPRENDRE un OST

CONNAITRE les vocabulaire pour DÉCRIRE un OST

- Objet Technique :** C'est un objet obtenu par intervention humaine (artefact) pour assurer un service de caractère pratique, utilitaire pour l'homme. Il peut être une composante d'un système technique.
- Système Technique :** Un système est un ensemble structuré d'éléments qui interagissent entre eux pour rendre un service (répondre à un ou à plusieurs besoins) attendu avec des performances données.

Description externe d'un OST

- Besoin :** Un besoin est une nécessité ou un désir éprouvé par un utilisateur
- Performance :**
- Catégorie :**
- Fonction usage :**

Description interne d'un OST

- Fonction technique :**
- Architecture fonctionnelle :**

Durabilité
En 1987, la Commission Brundtland des Nations Unies a défini la durabilité comme " la satisfaction des besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins ".
(Source : <https://www.un.org/fr/impacts/development/la-durabilite/>).

Durabilité d'usage d'un produit
La durabilité d'usage mesure la durée de vie du produit, sa durée d'usage. C'est une dimension liée à la fiabilité mais distincte. Un produit peut durer longtemps et avoir de multiples pannes. Fiabilité d'usage mesure le nombre d'incidents et de pannes expérimentés par un client après l'achat du produit.

Durabilité environnementale d'un produit
Caractère plus ou moins durable, entendu au sens de la durée de vie, de ses achats de produits. Il est caractérisé par la réparabilité du produit ainsi que sa fiabilité (robustesse (résistance aux contraintes et à l'usure), facilité de la maintenance et de l'entretien, garantie commerciale et processus qualité). (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-durabilite/>).

Qualité d'usage d'un produit
La qualité englobe l'ensemble des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui affecte sa capacité à satisfaire des besoins (Source : <https://safagoama.wordpress.com/2015/07/16/qualite-usage-que-la-qualite-d-un-produit/>).
Représente la mesure de l'excellence (la satisfaction du client) pour un produit.
Indicateur de la performance d'un produit ou d'un service en termes de sa capacité à répondre aux besoins et aux attentes des clients (Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/comment-définissez-vous-le-qualité-et-queles-sont-les-critères>).
Il est caractérisé par la Fonctionnalité, la Fiabilité (pannes), la Facilité d'utilisation, la Conformité aux normes, La sécurité, La durabilité d'usage, le coût, La satisfaction du client, La personnalisation. (Source : <https://fr.linkedin.com/pulse/comment-définissez-vous-le-qualité-et-queles-sont-les-critères>).

Recyclabilité d'un produit
Capacité de recyclage effective des déchets issus de produits identiques ou similaires (Source : décret n°2022-748).

Lexique de connaissances

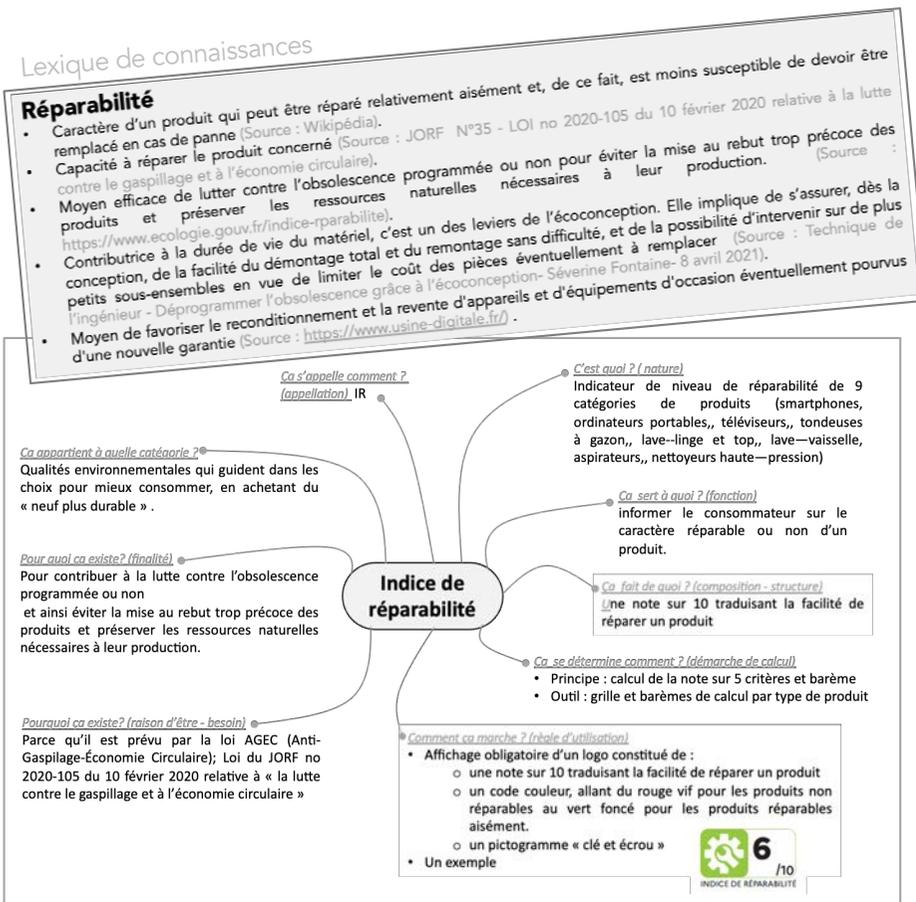
fiche de connaissance

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

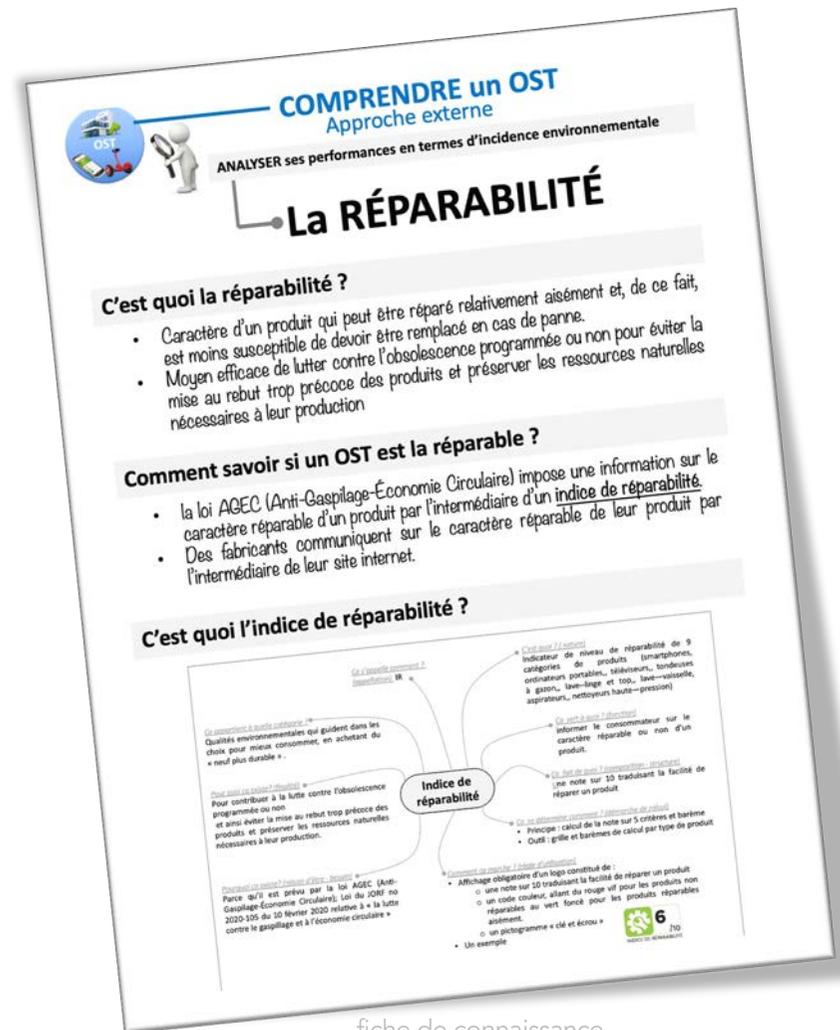
en classe de 5ème

Du champ notionnel ...

... à la trace écrite :



Carte sémantique de connaissance



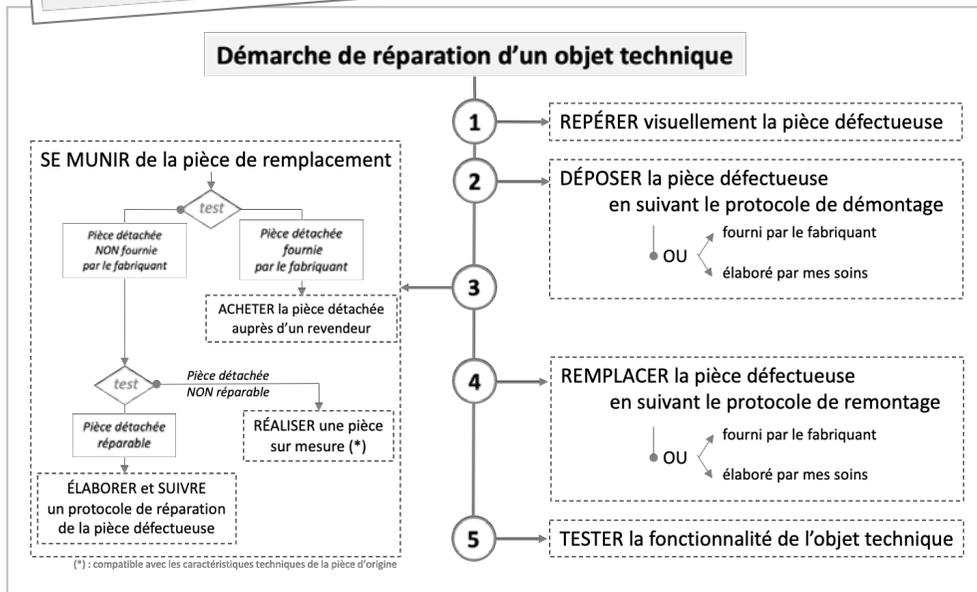
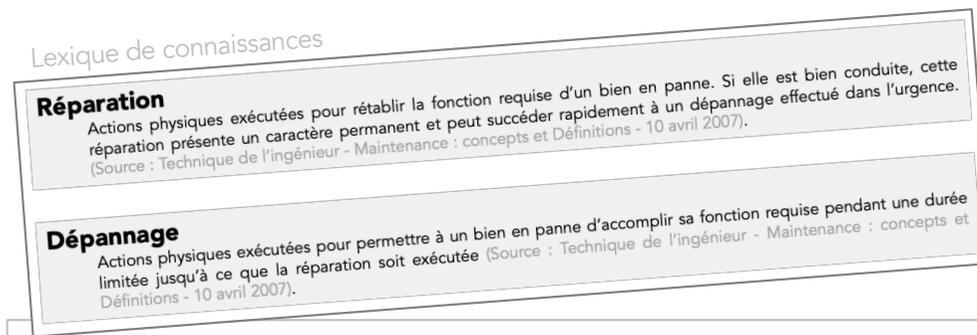
fiche de connaissance

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

Du champ notionnel ...

... à la trace écrite :



Carte sémantique de connaissance



fiche de connaissance

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

Des supports ...

... aux fiches de leçon

AM105 | Jardin & Arbousier | Indice de réparabilité Tondeuse robot | Tondeuse robot Husqvarna AM105

8,7 /10
INDICE DE RÉPARABILITÉ

**Tondeuse robot !
AM105**

Marque: HUSQVARNA
Référence du modèle: AM105
Date du calcul: 30/11/2021

Catégorie: *Indice de réparabilité Tondeuse robot*
Étiquette: *husqvarna*

DESCRIPTION

Critère	Sous-critère	Note du sous-critère sur 10	Coefficient de sous-critère	Note du critère sur 20	Total des notes des critères sur 100
CRITÈRE 1 : DOCUMENTATION	1.1 Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	8,5	2	16,9	87,2
	1.2 Facilité de démontage des pièces de la liste 1*	10,0	1	10,0	
CRITÈRE 2 : DÉMONTABILITÉ, ACCÈS, OUTILS, FIXATIONS	2.1 Outils nécessaires (liste 2)	8,3	0,5	16,9	
	2.2 Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2	8,5	0,5	16,9	
	2.3 Caractéristiques des fixations des pièces de la liste 2	10,0	1	10,0	
CRITÈRE 3 : DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES	3.1 Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	10,0	0,5	10,0	
	3.2 Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	10,0	0,5	10,0	
	3.3 Délais de livraison des pièces de la liste 2	10,0	0,3	10,0	
	3.4 Délais de livraison des pièces de la liste 1	10,0	0,2	10,0	
CRITÈRE 4 : PRIX DES PIÈCES DÉTACHÉES	4. Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	10,0	2	20,0	
CRITÈRE 5 : CRITÈRE SPÉCIFIQUE	5.1 Assistance à distance sans frais	10,0	0,6	10,0	
	5.2 Utilisation d'une batterie multi-produits	0	0,6	11,3	
	5.3 Possibilité de réinitialisation logicielle	6,7	0,8	11,3	
Note de l'indice sur 10				8,7	

*Note 2 : liste de 10 à 5 pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernés) dont le coût ou les pièces sont les plus fréquentes ;
**Note 3 : liste de 10 autres pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernés) dont le bon état est nécessaire au fonctionnement de l'équipement.

COMPRENDRE un OST
Approche externe

ANALYSER ses performances en termes d'incidence environnementale

La RÉPARABILITÉ d'un Robot tondeuse

Appartient à une Catégorie : *Outils de jardin Robot*

Réalise une fonction : *Couper l'herbe*

Répond à un besoin : *réguler la hauteur d'herbe d'une pelouse*

Possède une performance :

- fonctionnalité : *Autonomie 14h / 43m²/h*
- fiabilité (pannes)
- durabilité (durée de vie) : *garantie 5 ans occasionnelle*
- facilité d'utilisation
- conformité aux normes : *NF EN 50636-2:2017/A1*
- sécurité : *norme 104-4*
- coût : *Prix : 405 €*
- consommation électrique est de *0,77 €/mois*

qualité d'usage fonctionnel

qualité d'incidence environnementale

8,7 /10
INDICE DE RÉPARABILITÉ

Loi AGECE

Fiche de synthèse d'activité
(connaissance contextualisée)

COMPRENDRE un OST

CONNAÎTRE les vocabulaire pour DÉCRIRE un OST

- Objet Technique** : C'est un objet obtenu par intervention humaine (artefact) pour assurer un service de caractère pratique, utile pour l'homme.
- Système Technique** : Un système est un ensemble structuré d'éléments qui interagissent entre eux pour rendre un service (répondre à un ou à plusieurs besoins) attendu avec des performances données.

Appartient à une catégorie

Met en œuvre une fonction

Possède une architecture fonctionnelle

- chaîne information
- chaîne énergie

Associe à un agencement de solutions constructives

Est mis en œuvre selon un mode d'emploi

Est régi par

- fonctionnement interne
- fonctionnalité
- fiabilité (pannes)
- durabilité (durée de vie)
- facilité d'utilisation
- conformité aux normes
- sécurité
- coût

Possède une performance

qualité d'usage fonctionnel

- fonctionnalité
- fiabilité (pannes)
- durabilité (durée de vie)
- facilité d'utilisation
- conformité aux normes
- sécurité
- coût

qualité d'incidence environnementale

- durabilité environnementale
- usage énergétique
- acceptabilité
- performance environnementale

réparabilité

- accès de disponibilité en la documentation technique
- facilité de démontage et de montage
- accès de disponibilité des pièces détachées
- pré-avis de disponibilité des pièces détachées
- rapport au prix de revient

fiabilité (pannes)

- réaction préventive des utilisateurs à l'usage
- facilité de la maintenance et de l'entretien
- garantie constructeur
- précision qualité

Description externe d'un OST

- Besoin** : Un besoin est une nécessité ou un désir éprouvé par un utilisateur
- Performance** :

Description interne d'un OST

- Fonction technique** :
- Architecture fonctionnelle** :

Fiche de leçon
(connaissance générale)

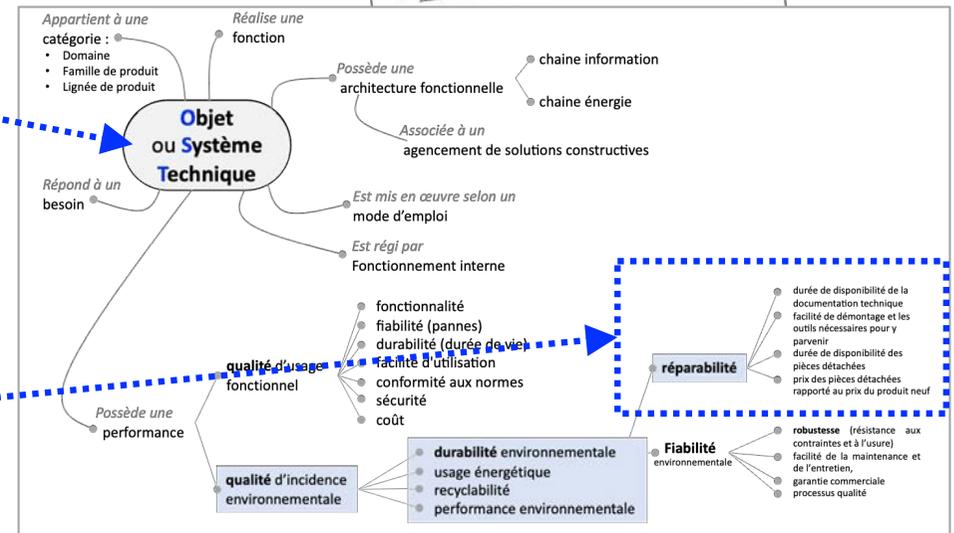
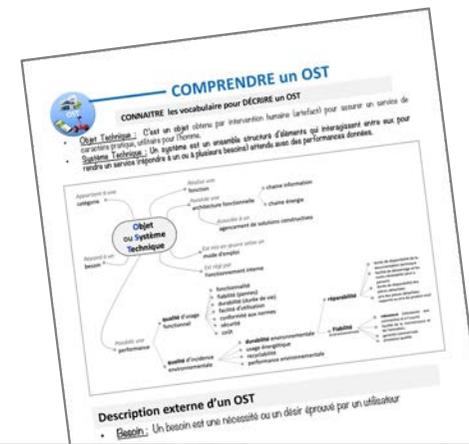
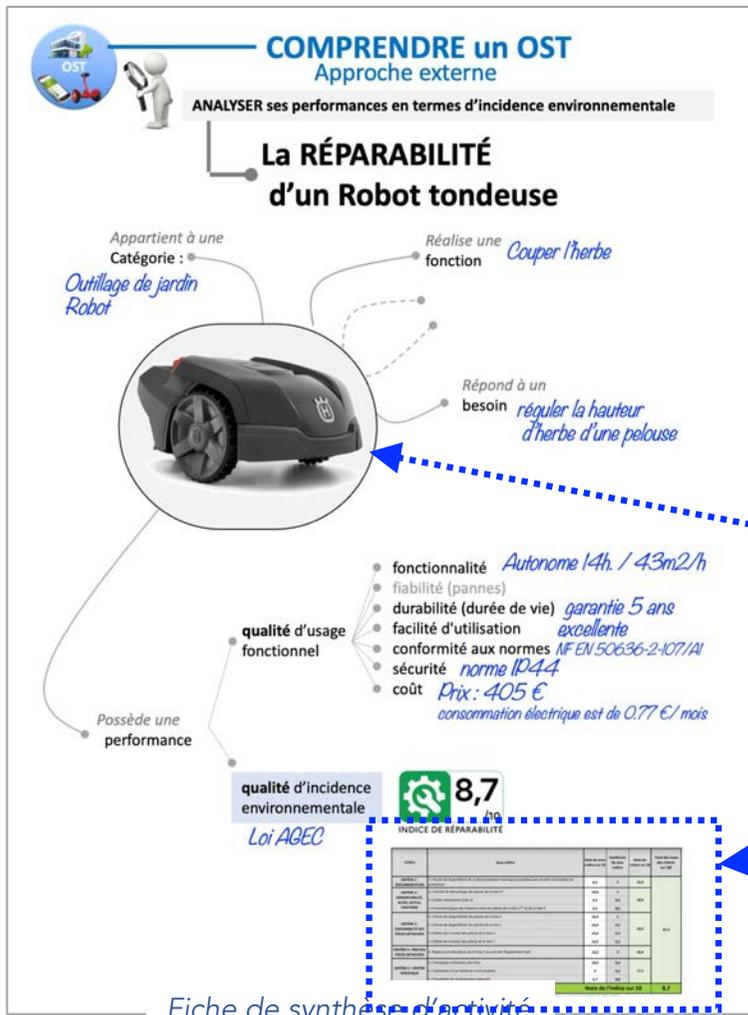
=> Étayage par une fiche de connaissance contextualisée

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

Du savoir contextualisé...

... au savoir général



Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

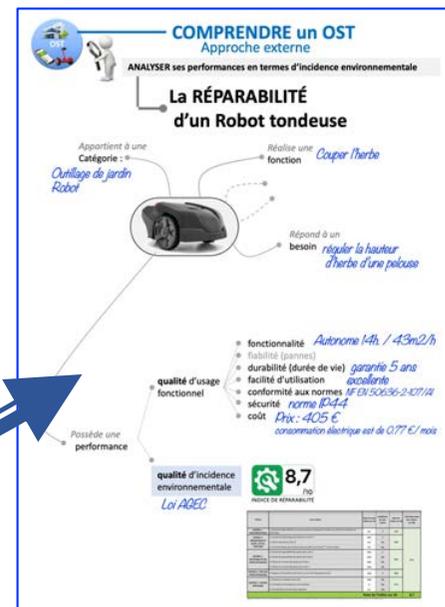
en classe de 5ème

De la mise en activité

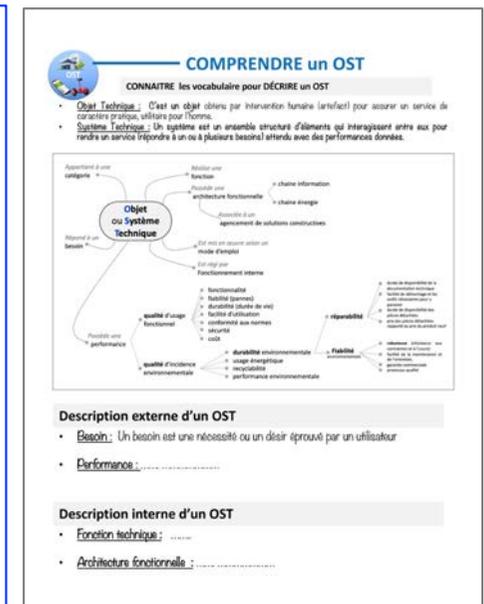
... à la mise en apprentissage

« Plateforme d'information sur l'indice de réparabilité »

The screenshot shows the 'Indice de réparabilité' website interface. At the top, there are navigation tabs for 'APPAREILS', 'ACTUALITÉS', 'OUTILS', 'DECLARER UNE NOTE', 'REPARATION', and 'A PROPOS'. A search bar is present. Below the navigation, there are categories like 'Electroménager', 'Multimédia', 'Maison', and 'Jardin & motoneige'. The main heading is 'Indice de réparabilité' with the subtext 'La réparation de vos produits commence dès leur achat !'. A yellow button says 'VOIR LES PRODUITS'. Below this, there's a section for 'Indice de réparabilité Tondeuse robot' with the text 'Retrouvez l'indice de réparabilité des robots tondeuses pour trouver le robot le plus réparabile.' It shows a search result for 'Tondeuse robot! AMIOS' with a score of 8.8. Below the search results, there are three product cards, each with a score of 8.8. At the bottom, there is a table with columns for 'Nom', 'Note de réparabilité', 'Garantie', 'Autonomie', 'Facilité d'utilisation', and 'Prix'. The table lists several models of robotic lawnmowers.



Fiche de synthèse d'activité (connaissance contextualisée)



Fiche de leçon (connaissance générale)

=> FAIRE « tirer des leçons » de l'expérience vécue

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

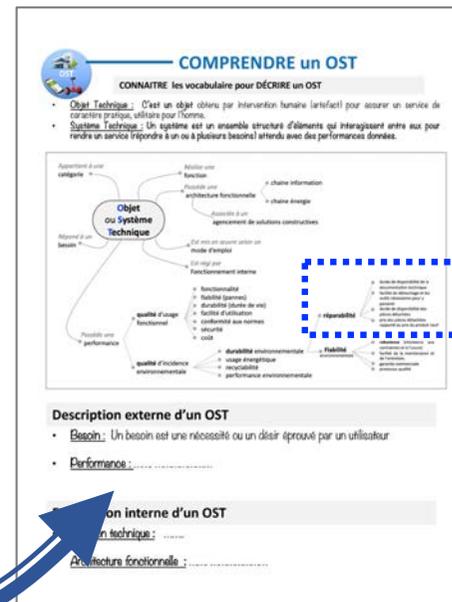
De la mise en activité

... à la mise en apprentissage

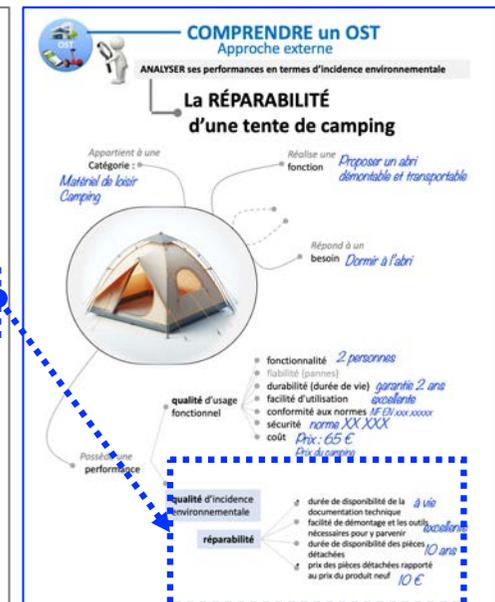
En acheter une neuve ?



Est-elle réparable ?



Fiche de leçon
(connaissance générale)



Fiche de synthèse d'activité
(connaissance contextualisée)

=> FAIRE « tirer des leçons » de l'expérience vécue

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

De la mise en activité ...

en classe de 5ème

... à la mise en apprentissage



AGIR sur un OST
Réalisation partielle

REMÉDIER à un dysfonctionnement d'un objet technique

Les outils nécessaires :

La RÉPARATION d'un Jonc de tente de camping

Protocole de réparation

- 0 ACHETER un jonc et une fêrùle dans un magasin agréé
- 1 LOCALISER le jonc cassé
- 2 DÉMONTER le jonc cassé
- 3 FABRIQUER un nouveau jonc
 - COUPER un jonc à longueur
 - COLLER la fêrùle
- 4 REMONTER le nouveau jonc

Fiche de synthèse d'activité
(connaissance contextualisée)

AGIR sur un OST
Réalisation partielle

REMÉDIER à un dysfonctionnement d'un objet technique

La RÉPARATION

C'est quoi une réparation ?

- Actions physiques exécutées pour rétablir la fonction requise d'un bien en panne. Si elle est bien conduite, cette réparation présente un caractère permanent et peut succéder rapidement à un dépannage effectué dans l'urgence.

C'est quoi un dépannage ?

- Actions physiques exécutées pour permettre à un bien en panne d'accomplir sa fonction requise pendant une durée limitée jusqu'à ce que la réparation soit exécutée.

Comment on réalise une réparation ?

Démarche de réparation d'un objet technique

- 1 REPERER visuellement la pièce défectueuse
- 2 DÉPOSER la pièce défectueuse en suivant le protocole de démontage
 - + OU + délégué par mes soins
- 3 REMPLACER la pièce défectueuse en suivant le protocole de remontage
 - + OU + délégué par mes soins
- 4 TESTER la fonctionnalité de l'objet technique

Fiche de leçon
(connaissance générale)

=> FAIRE « tirer des leçons » de l'expérience vécue

Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

Du savoir contextualisé...

... au savoir général

AGIR sur un OST
Réalisation partielle

REMÉDIER à un dysfonctionnement d'un d'un objet technique

Les outils nécessaires :

La RÉPARATION d'un Jonc de tente de camping

Protocole de réparation

- 0** ACHETER un jonc et une fêrulle dans un magasin agréé
- 1** LOCALISER le jonc cassé
- 2** DÉMONTER le jonc cassé
- 3** FABRIQUER un nouveau jonc
 - COUPER un jonc à longueur
 - COLLER la fêrulle
- 4** REMONTER le nouveau jonc

Fiche de synthèse d'activité

AGIR sur un OST
Réalisation partielle

La RÉPARATION

C'est quoi une réparation ?

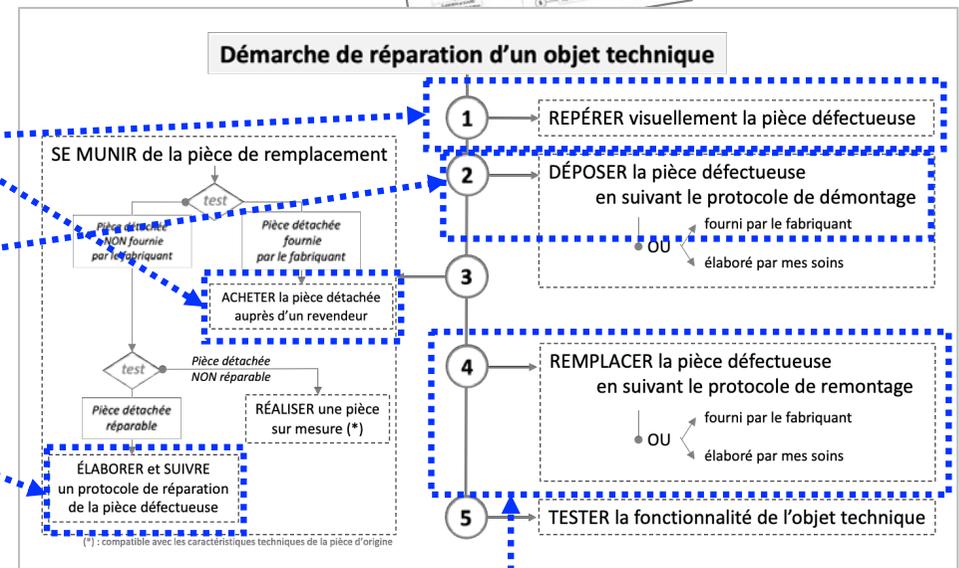
- Actions physiques réalisées pour rendre la fonction-repère d'un bien en panne. Si elle est bien réalisée, cette réparation procure au locataire/patrons un quelconque avantage et peut éventuellement représenter à un réparateur/artisan des Targées.

C'est quoi un dépannage ?

- Actions physiques réalisées pour permettre à un bien en panne d'acquiescer sa fonction-repère pendant une durée limitée. Jusqu'à ce que la réparation soit réalisée.

Comment on réalise une réparation ?

Démarche de réparation d'un objet technique



Élaborer des ressources didactiques : Les documents « élèves »

en classe de 5ème

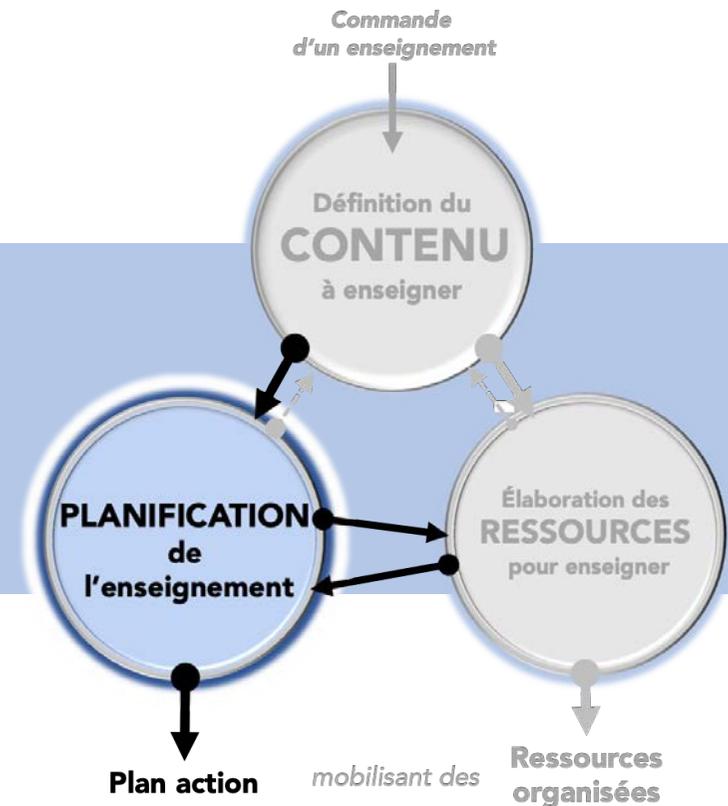
Du champ notionnel ... aux traces écrites :

The image displays a variety of educational materials for students, centered around the theme of repairability. The resources include:

- Conceptual Mind Maps:** Several mind maps titled "COMPRENDRE un OST" (Understanding a Technical Object) for different products like a vacuum cleaner, a robot, a tent, and a bicycle. These maps explore technical objects, their functions, and their environmental impact.
- Worksheets on Repairability:** Documents titled "La RÉPARABILITÉ d'un Robot tondeuse" and "La RÉPARABILITÉ d'une tente de camping", which analyze the repairability of specific products.
- Repairability Indicators (IRI):** A detailed document explaining the "Indice de réparabilité" (Repairability Index), including its components like durability, repairability, and environmental friendliness, and how it is calculated.
- Repairability and Durability Indicators:** A document titled "Indice de réparabilité (IR) et Indice de durabilité (ID)", detailing the methodologies for these indicators.
- Repair Process Diagrams:** Flowcharts and diagrams illustrating the steps of repair, from diagnosis to the final assembly.
- Repair Protocol:** A practical guide titled "La RÉPARATION d'un Jonc de tente de camping" (Repairing a Tent Pole), which includes a list of materials and a step-by-step procedure (ACHETER, LOCALISER, DÉMONTER, FABRIQUER, REMONTER).
- General Repairability Concepts:** Documents defining terms like "Réparabilité", "Dépannage", and "Réparation", and explaining their importance for consumers.

Blue dotted arrows connect these various documents, illustrating the progression from theoretical understanding to practical repair skills.

Planifier le parcours d'enseignement



Planifier le parcours d'enseignement : But d'apprentissage - *Réparabilité*

en classe de 5ème

- Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin à l'aide de savoirs scolaires sur la réparabilité, l'OST (besoin) et la démarche de choix d'un OST.

($T_{\text{choix-OST}}$; $K_{\text{réparabilité}}$ + K_{OST} + K_{choix})

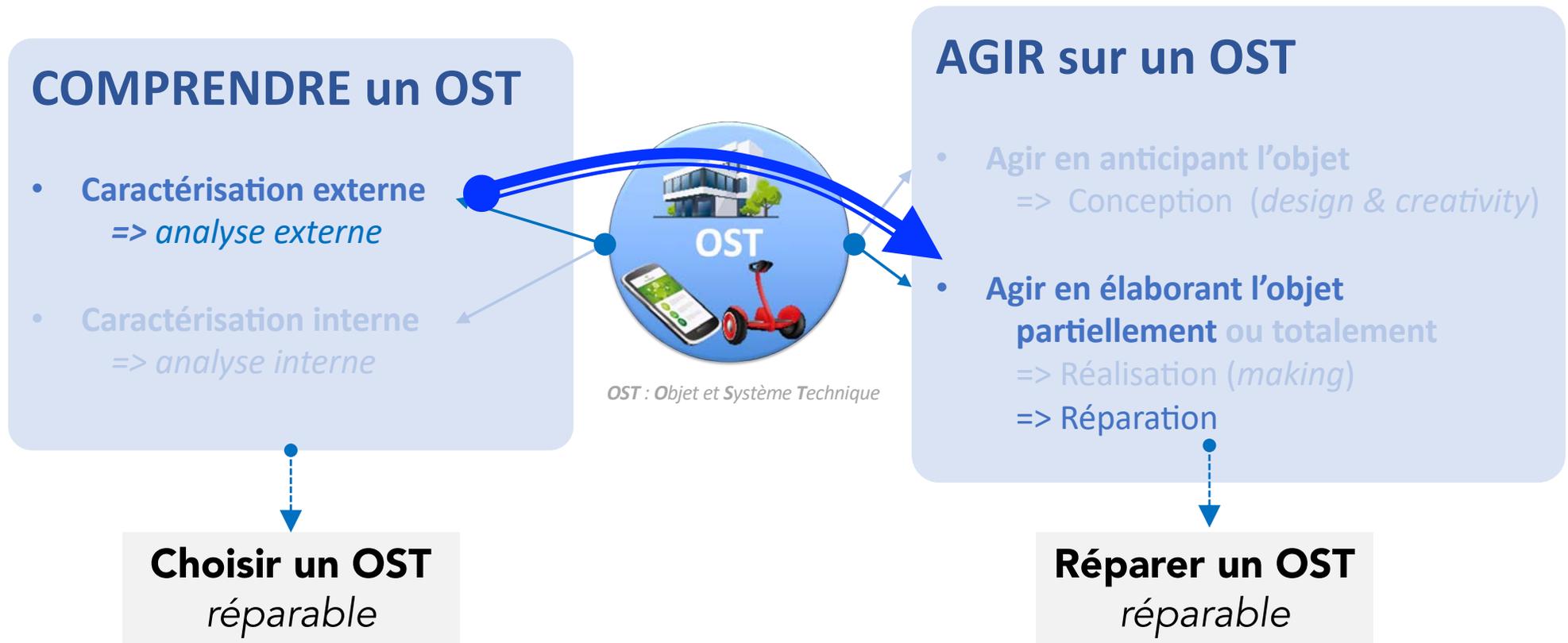
- Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni à l'aide de savoirs scolaires sur la réparation de règle usuelle de sécurité et de moyen de réalisation, d'équipement de protection individuelle (EPI) et d'outillage manuel.

($T_{\text{réparation-OST}}$; $K_{\text{réparation}}$ + $K_{\text{outillage_manuel}}$ + K_{EPI} + $K_{\text{atelier_collaboratif-sécurité}}$)

Les compétences associées peut être formulées par les couples (Tâche T ; Connaissance K) ;
Les connaissances K renvoient à déclaratives (Kd) et/ou procédurales (Kp).

Planifier le parcours d'enseignement : Esquisse d'une programmation didactique

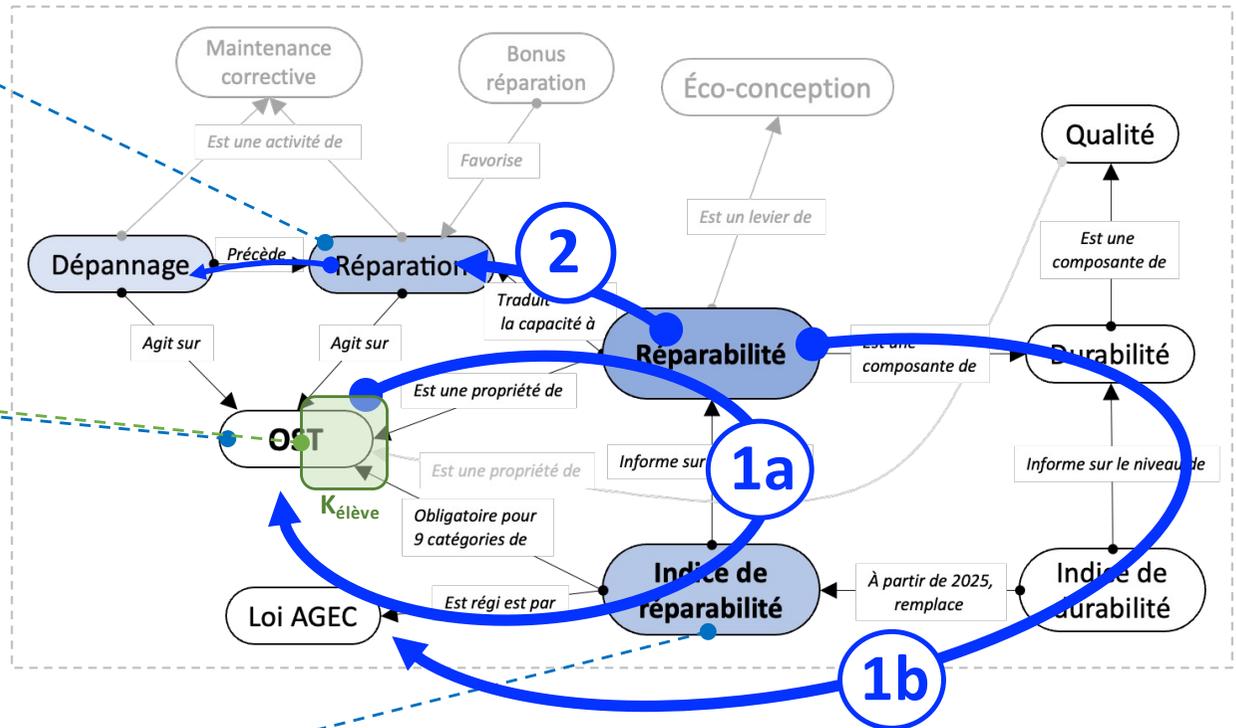
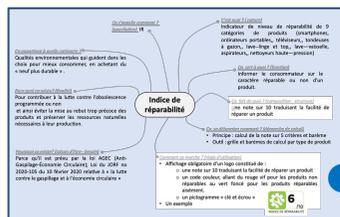
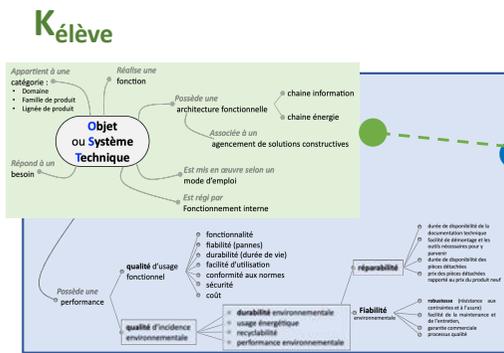
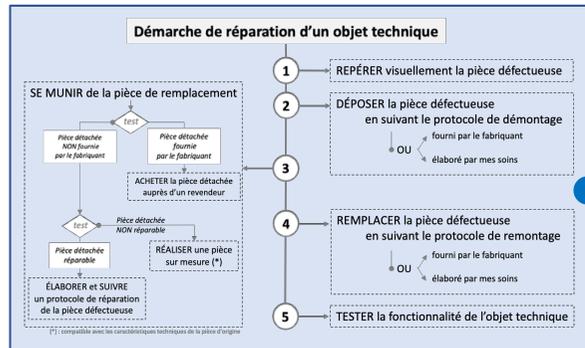
Principes et choix stratégiques :



Planifier le parcours d'enseignement : Esquisse d'une programmation didactique : Réparabilité

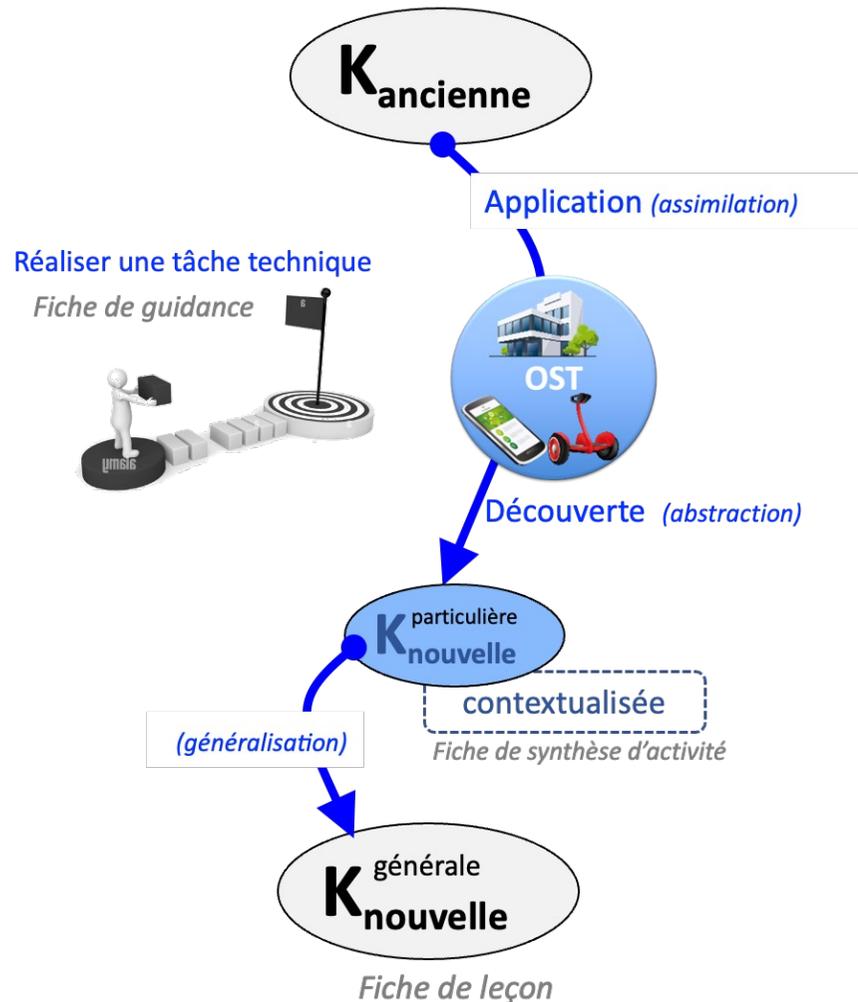
en classe de 5ème

Du champ notionnel ... au plan d'action :



Planifier le parcours d'enseignement : Esquisse d'une programmation didactique

Principes et choix stratégiques :

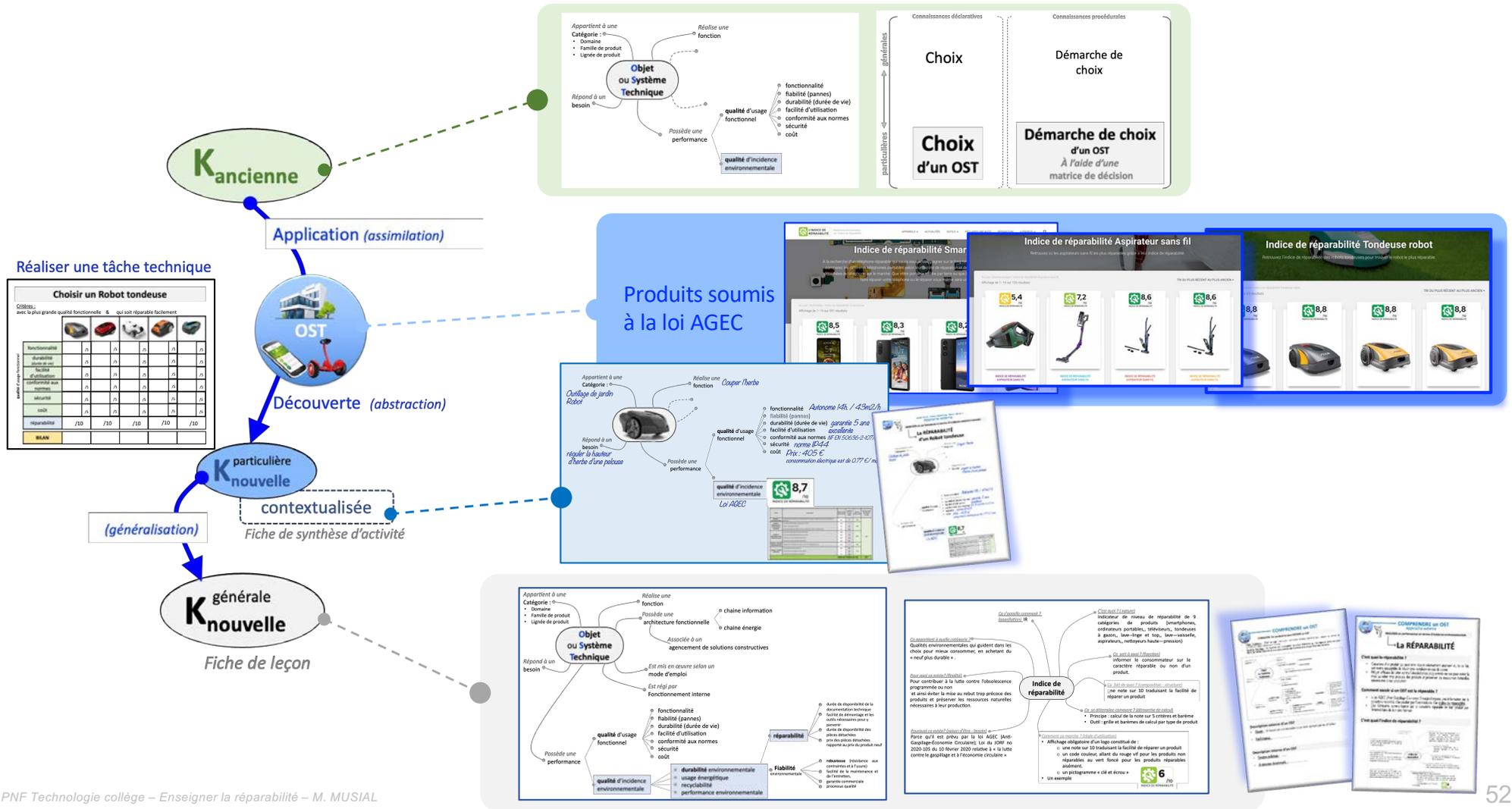


Stratégie d'enrichissement
de la connaissance
par confrontation à l'objet

Planifier le parcours d'enseignement : Esquisse d'une programmation didactique : Réparabilité

en classe de 5ème

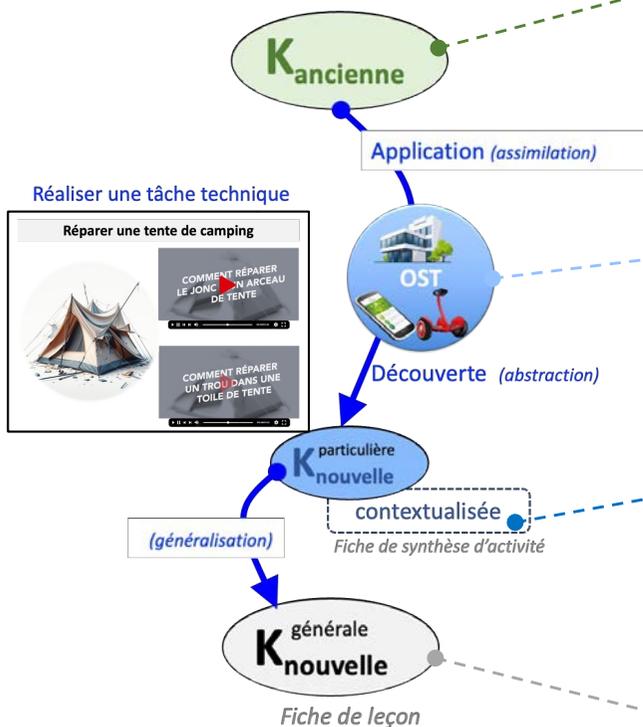
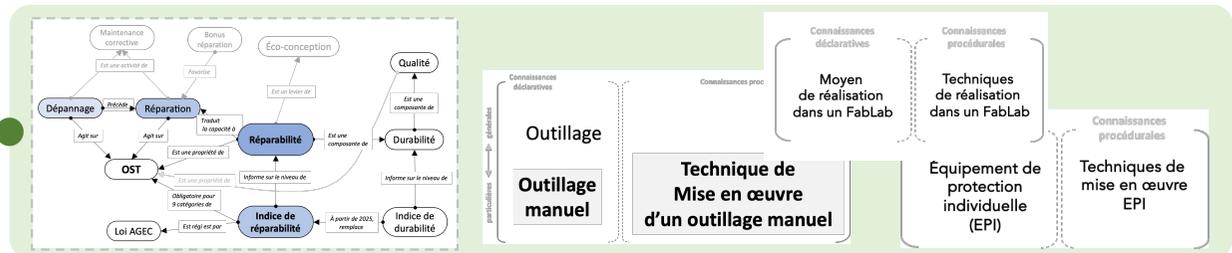
Phase 1 : Apprendre à CHOISIR un OST réparable



Planifier le parcours d'enseignement : Esquisse d'une programmation didactique : Réparabilité

en classe de 5ème

Phase 2 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable



Réaliser une tâche technique

Réparer une tente de camping

COMMENT RÉPARER LE JONC D'UN ARCEAU DE TENTE

COMMENT RÉPARER UN TROU DANS UNE TOILE DE TENTE

COMMENT RÉPARER LE JONC D'UN ARCEAU DE TENTE

COMMENT RÉPARER UN TROU DANS UNE TOILE DE TENTE

- 0 ACHETER un jonc et une ferrule dans un magasin agréé
- 1 LOCALISER le jonc cassé
- 2 DÉMONTÉ le jonc cassé
- 3 FABRIQUER un nouveau jonc
- 4 REMONTER le nouveau jonc

AGIR sur un OST

La RÉPARATION d'un Jonc de tente de camping

Protocole de réparation

- 0 ACHETER un jonc et une ferrule dans un magasin agréé
- 1 LOCALISER le jonc cassé
- 2 DÉMONTÉ le jonc cassé
- 3 FABRIQUER un nouveau jonc
- 4 REMONTER le nouveau jonc

Démarche de réparation d'un objet technique

- 1 REPÉRER visuellement la pièce défectueuse
- 2 DÉPOSER la pièce défectueuse en suivant le protocole de démontage + OU élaboré par mes soins
- 3 ACHETER la pièce défectueuse auprès d'un revendeur
- 4 REMPLACER la pièce défectueuse en suivant le protocole de remontage + OU élaboré par mes soins
- 5 TESTER la fonctionnalité de l'objet technique

SE MUNIR de la pièce de remplacement

Pièce défectueuse NON réparable → ACHETER la pièce défectueuse auprès d'un revendeur → REMPLACER la pièce défectueuse

Pièce défectueuse réparable → RÉALISER une pièce sur mesure (*) → REMPLACER la pièce défectueuse

ÉLABORER et SUIVRE un protocole de réparation de la pièce défectueuse

AGIR sur un OST

La RÉPARATION

C'est quoi une réparation ?

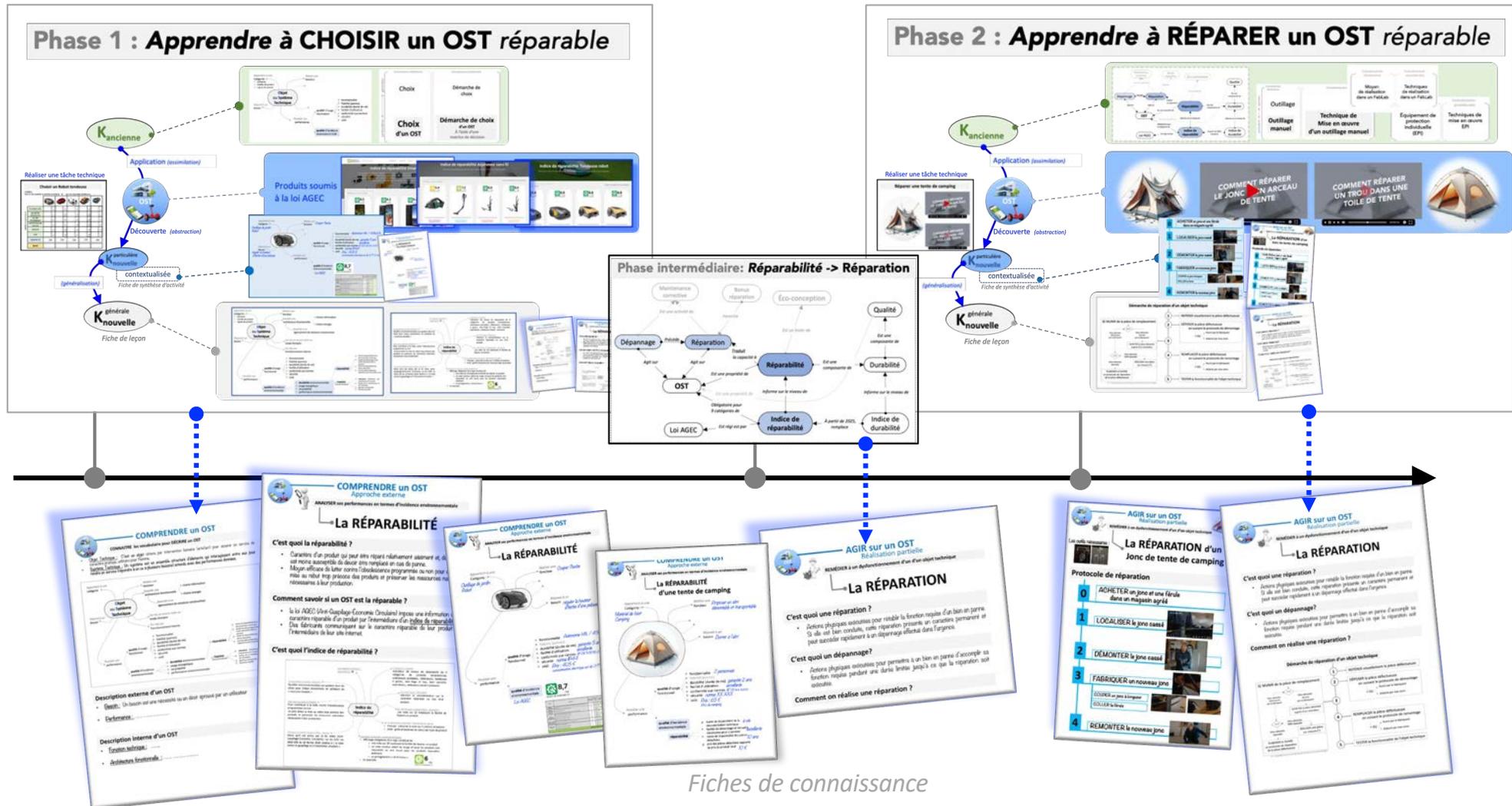
C'est quoi un dépannage ?

Comment on réalise une réparation ?

Indicateurs de réparation d'un objet technique

Planifier le parcours d'enseignement : Esquisse d'une programmation didactique : Réparabilité

en classe de 5ème



Fiches de connaissance

Conception d'un enseignement

en classe de 5ème



Analyse de la commande institutionnelle

Thème 1. Découvrir et à analyser les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions.

Thème 2. Comprendre des objets et des systèmes techniques : Structure, fonctionnement, comportement.

Thème 3. Concevoir et réaliser des objets : Conception, réalisation, évaluation, amélioration.

Expression de la commande institutionnelle:

Champ lexical associé à la notion de réparabilité

- indice de réparabilité,
- indice énergétique, efficacité énergétique
- OST et propriété d'un OST,
- besoin intégrant des préoccupations environnementales, développement durable, incidence environnementale,
- fiabilité,
- durabilité,
- qualité,
- recyclabilité
- réparation,
- dépannage,
- protocole
- Matériau et tissu

Expression de la commande institutionnelle:

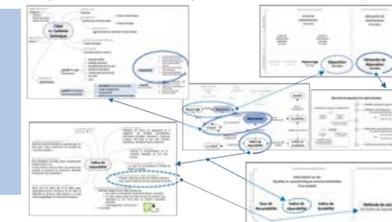
Tâches associées à la notion de réparabilité

- Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coûts, indice de réparabilité) (en 3ème)
 - Comparer qualitativement des qualifications (durabilité, environnementale, bien-être, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et établir un choix de 3ème
 - Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin (en 3ème)
 - Réaliser le dépannage ou la réparation d'un système défectueux (en 5ème)
 - Remplacer une pièce défectueuse sans possibilité futur (à priori de remplacement dans l'avenir) (en 5ème)
 - Réparer qualitativement une pièce défectueuse (en 5ème)
 - Réaliser une réparation en utilisant un protocole fourni (en 5ème)
- Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests.

Définition des contenus à enseigner

Le champ notionnel : Réparabilité

Voici un grand non schématisé de cours de connaissances, représentatives du domaine de connaissances associé à la réparabilité



Élaboration des ressources pour enseigner

Des Objets et Systèmes Techniques en classe de 5ème

Principe de sélection : des produits « grand public », réparables « à la maison »

CHOISIR un OST réparable

• Recherche d'information sur l'indice de réparabilité

• Recherche d'information sur l'indice de réparabilité

Des Objets et Systèmes Techniques en classe de 5ème

Principe de sélection : des produits « grand public », réparables « à la maison »

RÉPARER un OST

• Recherche d'information sur l'indice de réparabilité

• Recherche d'information sur l'indice de réparabilité

Esquisse d'une programmation didactique : Réparabilité

en classe de 5ème

Phase 1 : Apprendre à CHOISIR un OST réparable

Phase 2 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 3 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 4 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 5 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 6 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 7 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 8 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 9 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 10 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 11 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 12 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 13 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 14 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

Phase 15 : Apprendre à RÉPARER un OST réparable

SCÉNARISATION :

- > parcours d'apprentissage
- > parcours d'enseignement
- > scénario pédagogique

DESCRIPTION

réparabilité

- durée de disponibilité de la documentation technique
- facilité de démontage et les outils nécessaires pour y parvenir
- durée de disponibilité des pièces détachées
- prix des pièces détachées rapporté au prix du produit neuf

Critère	Sous-critère	Note du sous-critère sur 10	Coefficient du sous-critère	Note du critère sur 20	Total des notes des critères sur 100
CRITÈRE 1 : DOCUMENTATION	1.1 Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	8,5	2	16,9	87,2
CRITÈRE 2 : DÉMONTABILITÉ, ACCÈS, OUTILS, FIXATIONS	2.1 Facilité de démontage des pièces de la liste 2*	10,0	1	18,9	
	2.2 Outils nécessaires (liste 2)	8,3	0,5		
	2.3 Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2	9,5	0,5		
CRITÈRE 3 : DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES	3.1 Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	10,0	1	20,0	
	3.2 Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	10,0	0,5		
	3.3 Délais de livraison des pièces de la liste 2	10,0	0,3		
	3.4 Délais de livraison des pièces de la liste 1	10,0	0,2		
CRITÈRE 4 : PRIX DES PIÈCES DÉTACHÉES	4. Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	10,0	2	20,0	
CRITÈRE 5 : CRITÈRE SPÉCIFIQUE	5.1 Assistance à distance sans frais	10,0	0,6	11,3	
	5.2 Utilisation d'une batterie multi-produits	0	0,6		
	5.2 Possibilité de réinitialisation logicielle	6,7	0,8		
Note de l'indice sur 10					8,7

*liste 2 : liste des 3 à 5 pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont la casse ou les pannes sont les plus fréquentes ;

**liste 1 : liste de 10 autres pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont le bon état est nécessaire au fonctionnement de l'équipement.

Choisir un Robot tondeuse

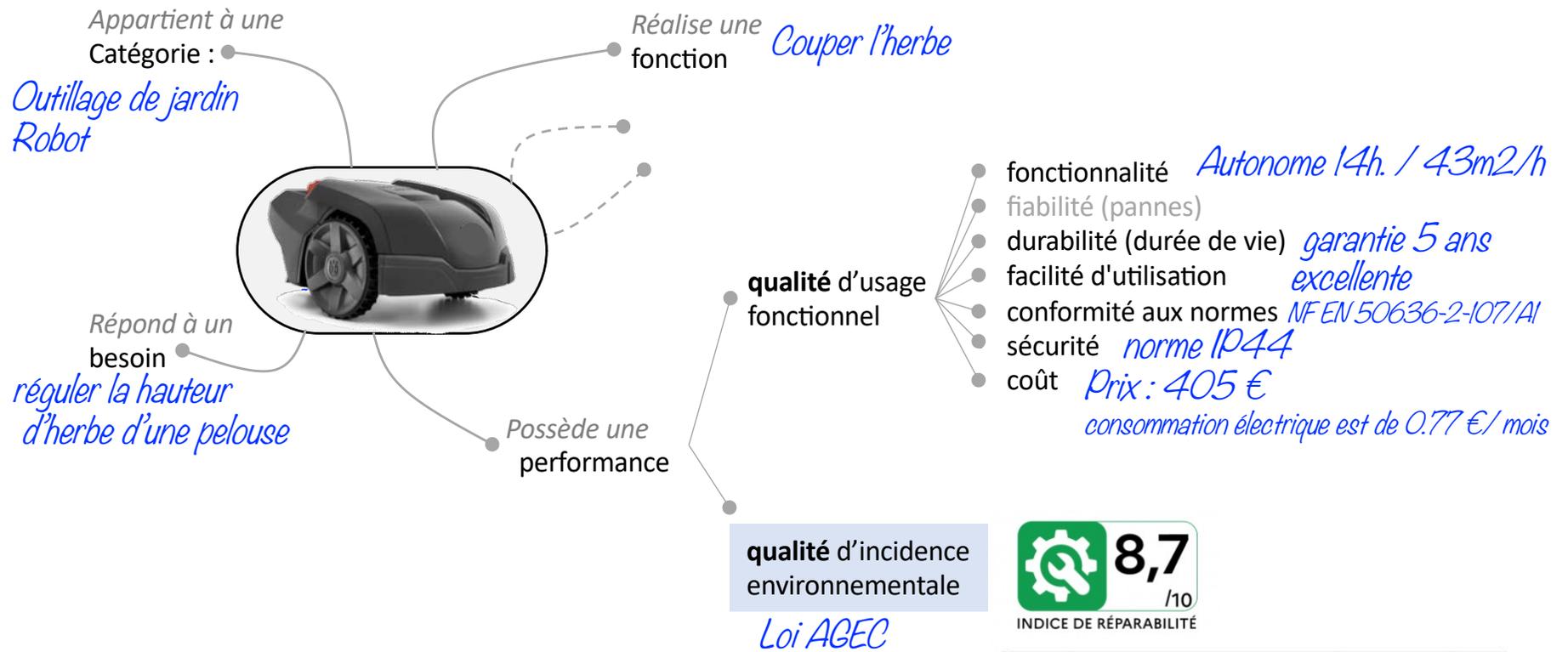
Critères :

avec la plus grande qualité fonctionnelle & qui soit réparable facilement

						
qualité d'usage fonctionnel	fonctionnalité	/5	/5	/5	/5	/5
	durabilité (durée de vie)	/5	/5	/5	/5	/5
	facilité d'utilisation	/5	/5	/5	/5	/5
	conformité aux normes	/5	/5	/5	/5	/5
	sécurité	/5	/5	/5	/5	/5
	coût	/5	/5	/5	/5	/5
réparabilité	/10	/10	/10	/10	/10	
BILAN						

Contexte didactique

COMPRENDRE un OST, c'est savoir que ...



Critère	Sous-critère	Note du sous-critère sur 10	Coefficient de sous-critère	Note du critère sur 20	Total des notes des critères sur 100	
CRITÈRE 1 : DOCUMENTATION	1.1 Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	8,5	2	16,9	87,2	
	CRITÈRE 2 : DÉMONTABILITÉ, ACCÈS, OUTILS, FIXATIONS	2.1 Facilité de démontage des pièces de la liste 2*	10,0	1		10,0
		2.2 Outils nécessaires (liste 2)	8,3	0,5		16,9
CRITÈRE 3 : DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES	2.3 Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2	9,5	0,5	9,5		
	3.1 Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	10,0	1	10,0		
	3.2 Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	10,0	0,5	20,0		
	3.3 Délais de livraison des pièces de la liste 2	10,0	0,5	20,0		
CRITÈRE 4 : PRIX DES PIÈCES DÉTACHÉES	3.4 Délais de livraison des pièces de la liste 1	10,0	0,2	20,0		
	4. Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	10,0	2	20,0		
CRITÈRE 5 : CRITÈRE SPÉCIFIQUE	5.1 Assistance à distance sans frais	10,0	0,6	6,0		
	5.2 Utilisation d'une batterie multi-produits	0	0,6	11,1		
	5.3 Possibilité de réinitialisation logicielle	6,7	0,8	8,8		
Note de l'indice sur 10					8,7	