

OST - Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser

5ème	4ème	3ème	Connaissances
OST 1 - Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques			
OST 11 - Évolution des OST			
1/ Collecter, trier et analyser des données 2/ Comparer des principes techniques pour une même fonction technique	1/ Mettre en relation les OST avec leurs usages 2/ Identifier les avantages et les inconvénients associés aux évolutions technologiques et informatiques 3/ Justifier l'évolution d'un OST pour répondre à l'évolution des besoins	1/ Identifier les innovations de rupture qui sont attachées à l'évolution d'un OST 2/ Mettre en relation une découverte scientifique avec ses développements technologiques et leurs effets sur la société 3/ Exprimer dans un argumentaire court l'incidence d'un OST sur la société 4/ Exprimer dans un argumentaire court l'incidence des contraintes sociétales sur les OST	* Les éléments qui participent à l'évolution des besoins (invention, innovation, développement durable) ; * La fonction technique, le principe technique ; * La famille et la lignée d'OST ; * Les contraintes sociétales ; * Les grands types d'apprentissage des intelligences artificielles et leurs usages possibles (géolocalisation, identification, calcul, traduction, etc.) ; * Les incidences sociétales, notamment l'étude du biais et de l'effet de l'usage d'une intelligence artificielle (IA).
OST 12 - usages et impacts sociétaux du numérique			
1/ Décrire le rôle des systèmes d'information dans le partage d'information 2/ Recenser des données, les identifier, les classer, les représenter, les stocker dans des fichiers, les retrouver dans une arborescence 3/ Identifier des règles permettant de sécuriser un environnement numérique (bases de la cybersécurité) et des règles de respect de la propriété intellectuelle 4/ Appréhender la responsabilité de chacun dans les dérives (cyberviolence, atteinte à la vie privée, aux données personnelles, usurpation d'identité)	Identifier et appliquer les règles pour un usage raisonné des objets communicants et des environnements numériques (propriété intellectuelle, identité numérique, témoins de connexion, géolocalisation)	Exprimer dans un argumentaire court le rôle du développement stratégique du numérique au sein de la société et des environnements professionnels (ou des métiers)	* Système d'information et stockage des données : o fichiers informatiques (fichier texte, fichier image, fichier de type tableur ou CSV) et dossiers, arborescence ; o extension et format de fichiers, droits d'écriture et de lecture sur les fichiers ; o unité de quantité d'information : bit, octet et leurs multiples ; o ordre de grandeur de la taille d'un fichier image, d'un fichier son, d'une vidéo ; o incidences liées au stockage, au flux des données et aux réseaux d'information ; *Cybersécurité : protection des données personnelles, traces numériques (témoins de connexion, géolocalisation), identification, authentification, respect de la propriété intellectuelle ; * Cyberviolence : usurpation d'identité, usage détourné
OST 2 - Décrire les interactions entre un objet ou un système technique, son environnement et les utilisateurs			
OST 21 - L'OST dans son environnement			
1/ Faire la liste des interacteurs extérieurs d'un OST 2/ Repérer et expliquer les choix de conception dans les domaines de l'ergonomie et de la sécurité ou en lien avec des objectifs de développement durable	1/ Décrire l'expérience de l'utilisateur (ressenti et facilité d'usage) d'un OST en partant du langage naturel (texte, croquis) pour aboutir aux schémas, graphiques, algorithmes 2/ Repérer et expliquer les contraintes, exigences prises en compte (sécurité, incidences environnementales, formes et fonctions, ergonomie, qualité, fiabilité) pour répondre aux attentes des utilisateurs	Décrire l'expérience de l'utilisateur d'un OST à l'aide de modes de représentation choisis	* Les interacteurs extérieurs : usagers, données, autres objets, éléments de l'environnement ; les modes de représentation : croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation ; * Les contraintes : prise en compte des exigences issues des normes ou d'un cahier des charges, labels et certifications ; l'ergonomie liée à l'usage.
OST 3 - Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères			
OST 31 - Le choix d'un OST dans un contexte de développement durable			
1/ Repérer pour un OST les matériaux, les sources et les formes d'énergie, le traitement de l'information 2/ Identifier les étapes du cycle de vie d'un OST influencées par les choix de matériaux et d'énergie 3/ Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin	1/ Identifier les caractéristiques à prendre en compte dans le choix d'un OST en vue de répondre à un besoin 2/ Comparer qualitativement et/ou quantitativement (incidences environnementales, bilan carbone, efficacité énergétique) plusieurs OST répondant au même besoin et arrêter un choix	1/ Établir une liste d'OST possibles en vue de répondre à un besoin 2/ Choisir un OST et argumenter ce choix en prenant en compte son cycle de vie et les trois piliers du développement durable 3/ Évaluer les OST selon des exigences ou des critères identifiés (caractéristiques, performances, coût, indice de réparabilité)	* 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.
OST 32 - La performance des OST			
Mesurer et comparer une performance d'un OST à partir d'un protocole fourni	Choisir les appareils de mesure à utiliser pour mesurer une performance d'un OST à partir d'un protocole donné	Définir et mettre en œuvre un protocole pour mesurer une caractéristique, une performance d'un OST	* Les critères de performance d'un OST (grandeurs mesurables : vitesse, autonomie énergétique, etc.).

SFC - Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre

5ème	4ème	3ème	Connaissances
SFC 1 - Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données)			
SFC 11 - Fonctions, solutions, constituants de la chaîne d'énergie			
1/ Associer des solutions techniques à une ou des fonctions techniques 2/ Identifier des constituants de la chaîne d'énergie d'un objet technique (l'organisation de la chaîne d'énergie étant fournie) 3/ Indiquer la nature des énergies en entrée et en sortie des constituants de la chaîne d'énergie	1/ Identifier les constituants d'une chaîne d'énergie et les associer à leurs fonctions 2/ Repérer les transformations d'énergie et les flux d'énergie au sein de l'OST	Élaborer, à l'aide d'un schéma bloc, la chaîne d'énergie d'un OST	* Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, potentielle, thermique, lumineuse ; * Les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin ; * Les fonctions des constituants suivants : batterie, relais/interrupteur ; * Les mécanismes de transmission et de transformation de mouvements (engrenages, courroies, chaînes).
SFC 12 - Matériaux et procédés			
Identifier les principaux matériaux constitutifs d'un OST	Mettre en relation la forme d'une pièce avec le procédé de réalisation	Justifier le choix d'un matériau et de son procédé de mise en forme au regard des contraintes techniques et environnementales	* Les caractéristiques et les propriétés des principaux matériaux ; * Les caractéristiques des procédés de mise en forme disponibles dans le laboratoire ; * Les étapes du cycle de vie d'un OST : extraction, traitement, fabrication, assemblage, utilisation, fin de vie, transport ; l'incidence environnementale.
SFC 13 - Fonctions, solutions, constituants de la chaîne d'information			
Identifier des constituants de la chaîne d'information d'un OST (l'organisation de la chaîne d'information étant fournie)	Identifier les constituants de la chaîne d'information d'un objet réel et les associer à leur fonction	1/ Décrire un OST en caractérisant sa chaîne d'information 2/ Associer des grandeurs analogiques issues d'un OST à des données exploitables	Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc.
SFC 14 - Structuration et traitement des données			
Déterminer des descripteurs permettant de décrire des objets sous forme de données en précisant leurs types et leurs formats	1/ Décrire et analyser la transformation des données téléversées ou issues d'un OST 2/ Décrire et analyser la structuration d'une table de données qui permet une exploitation et une interprétation du comportement d'un OST	1/ Représenter sous forme de données les informations de diverses natures utilisées par un OST 2/ Identifier, selon les cas, leur mise en forme, leur transmission, ou leur stockage dans des fichiers (texte, image, nombre) afin de comprendre le fonctionnement de l'OST	* Vocabulaire des données : objet / descripteur / collection (liste) / type (mot/chaîne de caractères, nombre et booléen) / données structurées ; * Représentation des données : o le bit : élément minimum d'information, représentation par les symboles 0 et 1 ; o représentation des booléens, des mots (code ASCII étendu), des nombres entiers naturels ; * Traitement des données : mise en forme et traitement de données (calculs, filtre, tri) dans un logiciel (tableur).
SFC 15 - La circulation de l'information dans un réseau informatique			
1/ Identifier les composants qui constituent un réseau local (terminaux, commutateurs, liaisons filaires et sans fil (WiFi)) et sa topologie 2/ Justifier la nécessité d'identifier les terminaux pour communiquer sur un réseau local (activité débranchée et vérification par un outil de simulation)	1/ Paramétrer une adresse IP fixe pour ajouter un objet connecté à un réseau local. 2/ Résoudre des problèmes pour assurer la communication entre les différents terminaux dans un réseau informatique (simulation ou réseau local déconnecté du réseau pédagogique) 3/ Compléter une simulation fournie pour valider le comportement d'un réseau informatique	1/ Identifier et représenter la circulation d'une information dans le réseau Internet 2/ Justifier la nécessité d'un protocole de routage pour faire communiquer plusieurs réseaux (activité débranchée, table de routage donnée)	* Un réseau local, le réseau mondial (Internet) ; * Le rôle d'un terminal, d'une carte réseau, des liaisons (filaires ou non filaires), d'un commutateur, d'un routeur, d'un serveur ; * Le rôle et la structure d'une adresse IP, le rôle des tables de routage ; * Le débit et les ordres de grandeur associés.

5ème	4ème	3ème	Connaissances
SFC 2 - Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier			
SFC 21 - Le dépannage et la réparation			
1/ Repérer visuellement une pièce défectueuse 2/ Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni 3/ Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif	1/ Proposer un protocole permettant de vérifier l'origine d'un dysfonctionnement 2/ Remplacer une pièce défectueuse sans protocole fourni (la pièce de remplacement étant fournie) 3/ Choisir les procédés de réalisation et les mettre en œuvre	1/ Formuler des hypothèses expliquant le dysfonctionnement d'un objet technique 2/ Proposer un protocole de dépannage puis de réparation 3/ Réaliser le dépannage ou la réparation d'un système défectueux 4/ Réaliser une pièce sur mesure pour réparer un objet technique	* 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 ; o les équipements de protection individuelle ; o l'outillage manuel ; o l'appareillage de prototypage, de réalisation, de fabrication. * La technologie et les caractéristiques des composants à remplacer : capteurs, actionneurs, composants, microcontrôleurs, générateurs ; * Les procédés d'obtention de pièce (ajout et enlèvement de matière), de mise en forme (pliage, thermoformage) et d'assemblage (fixe et démontable) ; * Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D) ; * Les moyens de prototypage électronique : plaque d'essai, fils, composants électroniques, générateurs ; * Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ; * Les conductibilités électrique et thermique ; la disponibilité, la valorisation, le recyclage des matériaux.
SFC 3 - Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique			
SFC 31 - La programmation d'une nouvelle fonctionnalité			
1/ Identifier les données utilisées et produites par le programme associé à une fonctionnalité d'un OST (à partir d'un programme existant) 2/ Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST 3/ Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité	1/ Analyser les données et en déduire des modifications à apporter au programme 2/ Compléter un programme pour répondre à une fonctionnalité d'un OST 3/ Tester et valider, dans un environnement simulé ou réel, une modification du programme	1/ Déterminer les données utilisées et produites par un programme associé à une fonctionnalité en vue de le modifier. 2/ Programmer un algorithme lié à une nouvelle fonctionnalité 3/ Modifier et tester le programme associé à une nouvelle fonctionnalité d'un OST	*Algorithmique et programmation : o instruction d'affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ; o opérateurs arithmétiques et logiques (ET, OU, NON) ; o instruction conditionnelle ; o instructions itératives ; o structure de données « listes » afin de stocker des données issues du programme pour les parcourir et les traiter ; o séquences (bloc) d'instructions ; o événement ; o déclenchement d'une séquence d'instructions par un événement ; o entrées ou sorties d'un programme (données issues par exemple de capteurs IHM et sorties pouvant être en lien avec un actionneur, fichiers) ; * Programmation graphique par blocs ; * Lien entre la programmation graphique par bloc et la programmation textuelle (fin de 3e).

CCRI - Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

5ème	4ème	3ème	Connaissances
CCRI 1- Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité			
CCRI 11- La gestion de projet technique			
Suivre un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées	Organiser un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées	Élaborer un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées	* Le diagramme de planification des tâches : notion de tâches, durée et contraintes entre tâches ; * Les étapes d'un projet, le rôle d'une revue de projet ; * L'écoconception. Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les différentes étapes du cycle de vie d'un OST ; * Les contraintes sociétales ; * L'incidence environnementale ; * Les piliers du développement durable.
CCRI 12 - Le prototypage de solutions			
Fabriquer une solution pour améliorer un OST existant	Proposer et fabriquer une solution pour ajouter une nouvelle fonction à un OST (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation)	Proposer et fabriquer un ensemble de solutions pour produire un nouvel OST (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation)	Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les modes de représentation (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation) ; * Les mécanismes de transmission et de transformation de mouvements ; * Les procédés d'obtention de pièce (ajout et enlèvement de matière), de mise en forme (pliage, thermoformage) et d'assemblage (fixe et démontable) ; * L'ergonomie liée à l'usage ; * Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation dans un atelier de fabrication collaboratif ; les exigences, les interacteurs, les critères.
CCRI 13 - Le choix des matériaux			
Choisir un matériau parmi plusieurs proposés en fonction de leurs caractéristiques	Comparer différents matériaux pour choisir le plus adapté	Choisir un matériau constitutif d'un objet et/ou système technique	Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les modes de sollicitation des matériaux (flexion, torsion) ; * Les conductibilités électrique et thermique ; * La disponibilité, la valorisation, le recyclage des matériaux ; * Les différentes étapes du cycle de vie d'un OST ; * L'empreinte carbone.
CCRI 14 - Le choix d'une source d'énergie			
Choisir une source d'énergie parmi plusieurs proposées et une forme d'énergie possible	Comparer différentes sources d'énergie pour choisir la plus adaptée	Choisir une source d'énergie pour un OST	Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, thermique, lumineuse ; * Les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin.
CCRI 15 - L'assemblage de constituants			
Assembler les constituants fournis pour réaliser un prototype	Identifier les constituants manquants dans un prototype et le compléter	Choisir les constituants et assembler un prototype	* Les instruments de mesure. Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ; * Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D).
CCRI 16 - La modélisation et la fabrication			
Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie	1/ Modifier une forme à l'aide d'une modélisation 2/ Choisir les moyens et produire la forme voulue	1/ Modéliser une forme voulue 2/ Choisir les moyens et produire la forme voulue	* Les instruments de mesure. Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ; * Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D).
CCRI 17 - Les objets communicants			
	Interfacer un objet technique avec un réseau	Interfacer deux objets techniques communicants	Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Le rôle d'un terminal, d'une carte réseau, des liaisons (filaire ou non filaire), d'un commutateur, d'un routeur, d'un serveur ; * Les composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc.

5ème	4ème	3ème	Connaissances
CCRI 2 - Valider des solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests			
CCRI 21 - La validation du comportement mécanique d'un matériau			
1/ Utiliser une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau 2/ Mettre en œuvre un protocole de test fourni pour valider la tenue mécanique d'un matériau	1/ Paramétrer une simulation fournie pour valider la tenue mécanique d'un matériau 2/ Proposer un protocole de test pour valider la tenue mécanique d'un matériau	1/ Mettre en œuvre une simulation pour valider la tenue mécanique d'un matériau 2/ 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.
CCRI 22 - La validation des performances d'un OST			
Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni	Proposer un protocole de test pour valider le comportement et les performances d'un objet technique	Proposer un protocole de test pour valider le comportement et les performances d'un objet technique	Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Les paramètres et les grandeurs mesurées, associés à un protocole ; * Les exigences, les contraintes issues des normes ou d'un cahier des charges.
CCRI 3 - Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme			
CCRI 31 - La programmation des OST			
1/ Analyser un programme simple fourni et tester s'il répond au besoin ou au problème posé 2/ Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé 3/ Réaliser et mettre au point un programme simple commandant un OST	1/ Modifier un algorithme permettant de répondre au besoin ou au problème posé 2/ Traduire un algorithme permettant de répondre à un besoin ou à un problème simple en un programme. 3/ Réaliser et mettre au point un programme commandant un système réel incluant éventuellement une interaction entre un humain et une machine	1/ Élaborer ou concevoir un algorithme permettant de répondre au besoin visé, puis le traduire en un programme structuré (appel de sous-programmes ou de fonctions), le tester et le mettre au point 2/ Réaliser et mettre au point un programme commandant un système réel incluant une interaction entre un humain et une machine	* La modularité : sous-programme, fonction ; * La structuration d'un programme (organisation, modularité, commentaires). Connaissances des deux autres thèmes à remobiliser * Algorithmique et programmation : o instruction d'affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ; o opérateurs arithmétiques et logiques (ET, OU, NON) ; o instruction conditionnelle ; o instructions itératives ; o structure de données « listes » afin de stocker des données issues du programme pour les parcourir et les traiter ; o séquences (bloc) d'instructions ; o événement ; o déclenchement d'une séquence d'instructions par un événement ; o entrées ou sorties d'un programme (données issues par exemple de capteurs IHM et sorties pouvant être en lien avec un actionneur, fichiers) ; * Programmation graphique par blocs ; * Lien entre la programmation graphique par bloc et la programmation textuelle (fin de 3e).