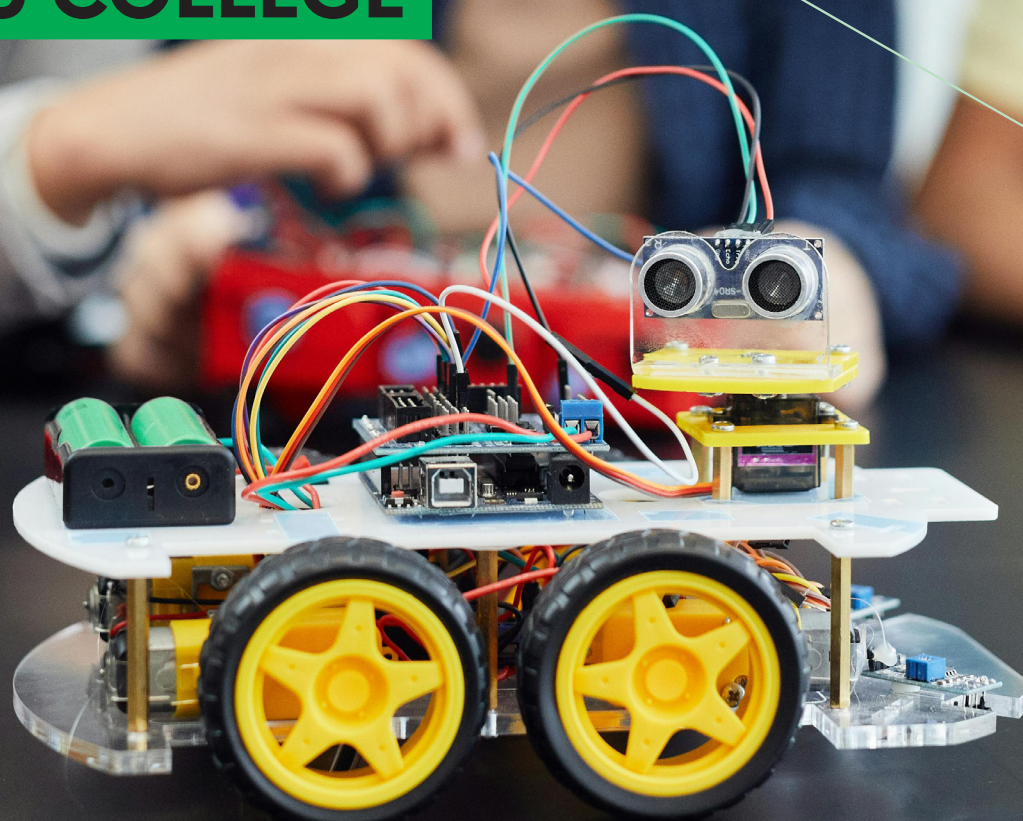




**ACADÉMIE
DE NANTES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

GUIDE ACADÉMIQUE POUR LE LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE AU COLLÈGE



Édition 2025

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	5
Le rappel du cadre et des enjeux	7
Des espaces et des démarches de formation au service des enjeux	8
Faire pour apprendre et apprendre à faire	9
Lien avec le projet académique	10
AGENCEMENT DES LABORATOIRES DE TECHNOLOGIE	11
Les zones nécessaires à l'enseignement de la technologie	13
Confort visuel dans les laboratoires de technologie	14
L'atelier de fabrication collaboratif (ou « FabLab »)	15
La zone de travail en équipe en îlots	16
Les zones de mise à disposition des ressources pour travailler	18
Les zones d'affichage du laboratoire : consignes et culture technique	19
Emploi du temps des salles accueillant les élèves	20
La zone de rangement (réserve)	20
Espaces et zones d'exposition des projets	21
Des ressources et préconisations nationales stables	22
LES ÉQUIPEMENTS	23
Équipement de fabrication, de sécurité, de mesure, de contrôle et de maintenance	25
Appareils de mesures et de tests en lien avec les projets pédagogiques	27
Inventaire du matériel du laboratoire	28
Les objets et systèmes techniques d'études	29
Les logiciels, les applications numériques	30
Les matériels et objets programmables	32
Les réseaux informatiques	33
Les maquettes et prototypes réalisés en classe	34
RÈGLES DE SÉCURITÉ ET PRÉVENTION DES RISQUES	37
Cadre réglementaire	39
Prévention du risque d'incendie	40
Sécurisation des batteries rechargeables	40
Principes d'ergonomie et confort au travail	42
Le confort acoustique dans les laboratoires de technologie	42
Le confort ventilatoire dans les laboratoires de technologie	45
Prévention des risques liés aux équipements de travail	45
La maintenance des équipements du laboratoire	50
Sécurisation de certains équipements	50
Fiches de poste	51
Mode d'emploi d'utilisation d'un équipement	52
Prévention des risques liés aux produits ou émissions chimiques	52
Extraction des fumées et des Composés organiques volatiles (COV)	53
Prévention des risques électriques	55
Consignes à destination des élèves dans le cours de technologie	56
Organisation des secours	57

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

59

Stratégie pédagogique pour développer l'autonomie des élèves dans le FabLab

61

Faire vivre, conserver et développer le potentiel du laboratoire de technologie

61

La coordination des professeurs de technologie

62

Le règlement du laboratoire de technologie

62

Le projet d'équipe en technologie

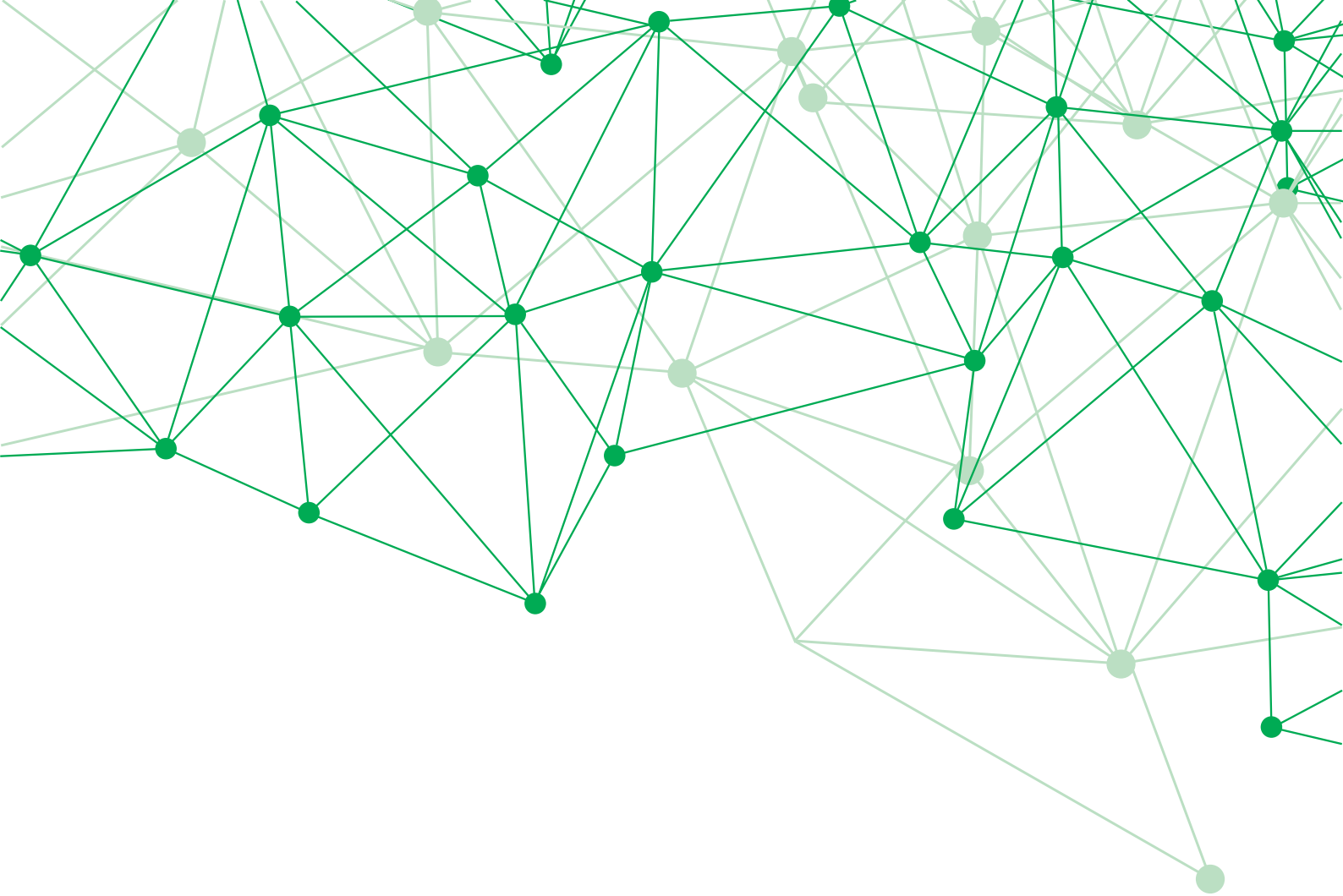
62

Le FabLab, un potentiel tiers-lieu

61

SIGLES ET ACRONYMES

63



PRÉAMBULE

Le rappel du cadre et des enjeux

Ce guide académique est un complément au guide d'accompagnement national, publié pour expliciter les ambitions, besoins et contraintes relatives à l'enseignement de la technologie au collège. Il est illustré par des exemples observés dans notre académie qui proposent des pistes de réponses à de nombreux besoins rencontrés.

Ce document s'appuie sur le dernier programme de technologie paru le 29 février 2024, sur le guide d'accompagnement national lié à ce programme et sur le guide national « Bâtir l'école » niveau collège produit par la cellule Bâti scolaire du ministère de l'Éducation nationale.

Les termes suivis du symbole * sont explicités à la fin de ce document.

Ce guide est issu d'une production initiée par les inspecteurs IA-IPR STI* de l'académie de Nantes en charge de la discipline suite à des observations dans les laboratoires existants, des échanges avec les inspectrices santé et sécurité au travail des académies de Nantes et Poitiers, des professeurs et formateurs de technologie, des représentants des conseils départementaux en charge des collèges et des chefs d'établissement de collèges de l'académie. Ce document est également inspiré de plusieurs guides publiés par d'autres académies.

Ces préconisations nationales et académiques ne sont pour la plupart ni nouvelles ni récentes, elles sont répétées de manière continue depuis la publication du guide d'équipement national pour la technologie publié en mai 2013.

Références :

- Programme de technologie au cycle 4 – BO du 29 février 2024.
- Guide d'accompagnement du nouveau programme de technologie (2024).
- Guide ministériel national « Bâtir l'École » - Fiche espaces salles scientifiques et technologiques.
- Document unique d'évaluation des risques professionnels Duerp*.
- Circulaire du 11 juin 2024 relative à l'élaboration du document unique d'évaluation des risques professionnels et du programme annuel de prévention et d'amélioration des conditions de travail dans la fonction publique.
- Code du travail - 4^e partie livres I à V.
- Instruction interministérielle du 7 septembre 2016 relative à la mise en œuvre des dérogations aux travaux interdits pour les jeunes âgés de 15 ans au moins et de moins de 18 ans.
- Projet académique 2023-2027 de l'académie de Nantes.
- Guides nationaux d'équipement du laboratoire de technologie.
- Guides d'équipement 2024 des laboratoires rédigés par les académies de Toulouse et de Rennes.

Extrait du Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

© Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - education.gouv.fr.

Des supports et des espaces de formation consacrés aux apprentissages attendus

Le recours aux ressources matérielles et documentaires et aux supports d'étude choisis avec soin, en **prenant en compte le contexte local de chaque collège et avec l'appui de partenaires de proximité** volontaires, permet aux élèves de mieux percevoir et d'appréhender les objets et les systèmes techniques en interaction avec leur environnement direct.

L'approche « faire pour apprendre et apprendre à faire » **doit** se dérouler au sein d'un laboratoire de technologie flexible et modulaire, disposant de matériels informatiques et de logiciels, de moyens de prototypage et de réalisation dans le cadre, par exemple, d'un atelier de fabrication collaboratif (FabLab) où des habiletés manuelles peuvent également être développées.

Une attention particulière mérite d'être portée sur les choix d'objets et de systèmes pluri-technologiques suffisamment représentatifs : radio-identification (RFID), géolocalisation par

satellite (GPS), communication sans fil (WiFi), prototypage rapide, impression 3D, intelligence artificielle, objets communicants, robots, etc. et qui pourront être impliqués dans la réponse aux grands enjeux contemporains (énergie pour un développement durable, transition écologique, information et société numérique, mobilité, santé, sécurité, ville connectée, robotique, industrie 4.0, etc.).

Des espaces et des démarches de formation au service des enjeux

Programme de technologie cycle 4, Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

« Des supports et des espaces de formation consacrés aux apprentissages attendus ».

L'enseignement de la technologie au collège et au cycle 4 contribue à construire chez les élèves une première représentation du monde technologique dans lequel ils vivent. La technologie au collège peut susciter les filles à poursuivre leurs études dans une filière technique.

Au travers des activités proposées, des supports, objets et systèmes étudiés, des ressources numériques mobilisées, il s'agit de **confronter les élèves, les sensibiliser et les préparer à relever les défis liés aux enjeux technologiques et aux transitions énergétiques, numériques et écologiques auxquels notre société est confrontée**.

Fondée sur **une approche concrète du réel**, l'enseignement de la technologie construit **pour l'élève des compétences spécifiques** lui permettant d'appréhender les objets et les systèmes techniques dans le contexte actuel du pays, sociétal et de réindustrialisation.

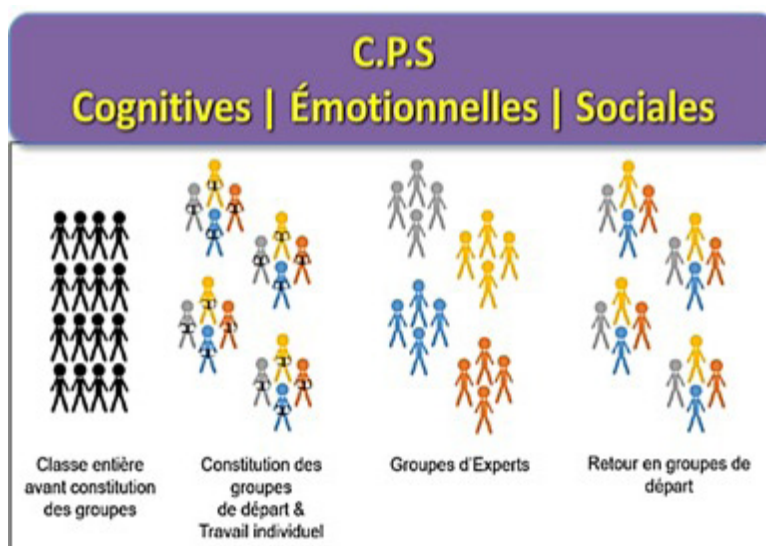
En mobilisant des problématiques et des compétences variées (analyse, expression, calcul, schématisation, fabrication, expérimentation...), la technologie contribue à la consolidation de nombreux apprentissages y compris dans d'autres disciplines (mathématiques, français, physique-chimie...) et aide les élèves à leur donner du sens. En mobilisant des compétences spécifiques, elle permet à des élèves de se découvrir des talents et d'être placés dans de nouvelles situations de réussite.

Le nouveau programme répond également aux évolutions attendues en termes de **développement des compétences psychosociales** chez les élèves de collège et notamment par le **travail collaboratif** et le **co-apprentissage**, en équipes constituées de membres assurant simultanément des rôles complémentaires.

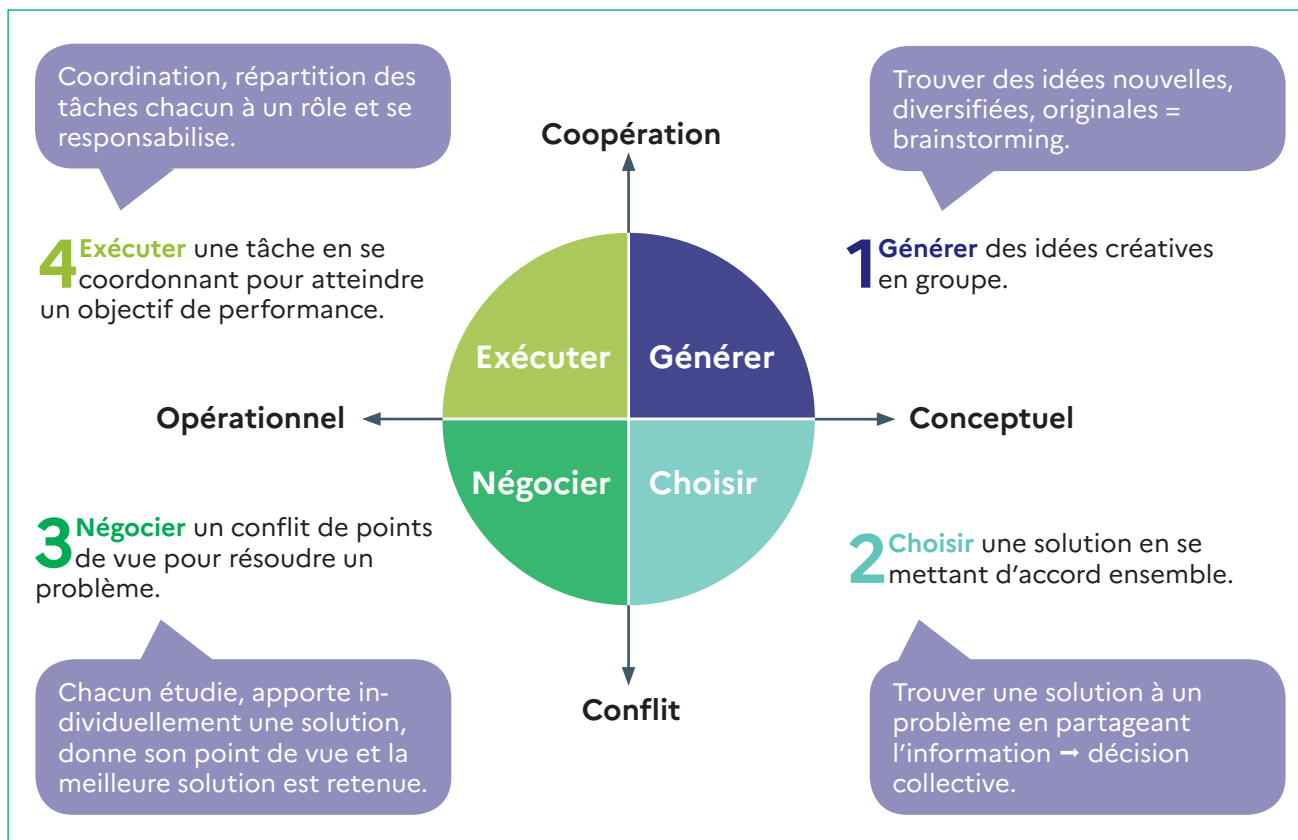
Extrait du guide d'accompagnement du programme de technologie publié en février 2024

© Inspection Générale de l'Éducation, du Sport et de la Recherche - education.gouv.fr

Les expérimentations sur le travail en équipe démontrent les bienfaits, lors d'activités mettant en œuvre des processus de coopération ou de collaboration, des interdépendances positives.



Les figures ci-contre et page suivante illustrent les concepts de l'interdépendance positive mis en œuvre dans le cadre des activités de projets technologiques et/ou interdisciplinaires au collège : créativité, prise de décisions, expertises individuelles et collectives, organisation et responsabilisation, ...



Faire pour apprendre et apprendre à faire

L'enseignement de la technologie met en œuvre des supports d'études et des outils spécifiques, lors d'activités technologiques variées d'analyse, de simulation, de réalisation et de communication, de ce fait l'aménagement des salles de technologie doit permettre aux élèves :

- de travailler en mode collaboratif, en équipes (3 à 4, voire ponctuellement 5 élèves) en utilisant un environnement numérique et expérimental ;
- de mobiliser des ressources numériques, des applications numériques, des logiciels ;
- d'étudier et d'intervenir sur des objets connectés ou non, automatisés, pilotés par des programmes informatiques ;
- de prototyper et matérialiser des solutions techniques, dans les domaines de la matière, de l'énergie et de l'information, avec des composants réutilisables ainsi que des matériaux variés et adaptés à la fabrication en collège ;
- de procéder à des simulations sur des systèmes virtuels puis aux essais et mesures sur leurs maquettes ou systèmes pluri-technologiques réels ;
- de rendre compte individuellement et collectivement de leurs activités.

Extrait du guide d'accompagnement du programme de technologie publié en février 2024, page 17

© Inspection Générale de l'Éducation, du Sport et de la Recherche - education.gouv.fr

Une plus large ambition doit être donnée aux salles de technologie afin d'exploiter pleinement leur potentiel et permettre le développement à la fois des compétences du programme de technologie, mais également celles pouvant être abordées en pluridisciplinarité avec les autres disciplines scientifiques, dans le cadre d'une approche « **STEM** » mobilisant les disciplines **Sciences, Technologie, Ingénierie, Mathématiques**, et plus largement celles qui participent à l'acquisition d'un socle commun de connaissances de compétences et de culture.



Exemple de logo STEM utilisé pour valoriser les activités pluridisciplinaires.

La technologie comporte une dimension de créativité liée à l'ingénierie et au design.

Lorsque c'est possible, il est recommandé que les salles de mathématiques, d'arts plastiques, de sciences et de technologie soient regroupées dans un même pôle pour favoriser l'interdisciplinarité.

Cette approche pluridisciplinaire peut également être étendue, par exemple avec la dimension artistique, qu'on peut résumer par l'acronyme plus étendu STEAM.

Lien avec le projet académique

Le laboratoire de technologie contribue de plusieurs manières au projet académique, notamment par l'intérêt des activités collectives réalisées en classe rendues possibles par la qualité des espaces et des postes de travail.

Cet enseignement à visée non professionnelle contrairement à certaines formations du lycée est dispensé dans un laboratoire de technologie équipé de divers matériels et outils. Au travers des démarches et activités pratiques, la technologie permet de sensibiliser dès le collège les élèves à la prévention des risques, voire de commencer à développer quelques compétences utiles pour la prévention des risques domestiques, et même professionnels :

- Conforter les dispositifs de prévention, santé et qualité de vie au travail.
- Structurer les actions de prévention sur la base de l'évaluation des risques professionnels.

20

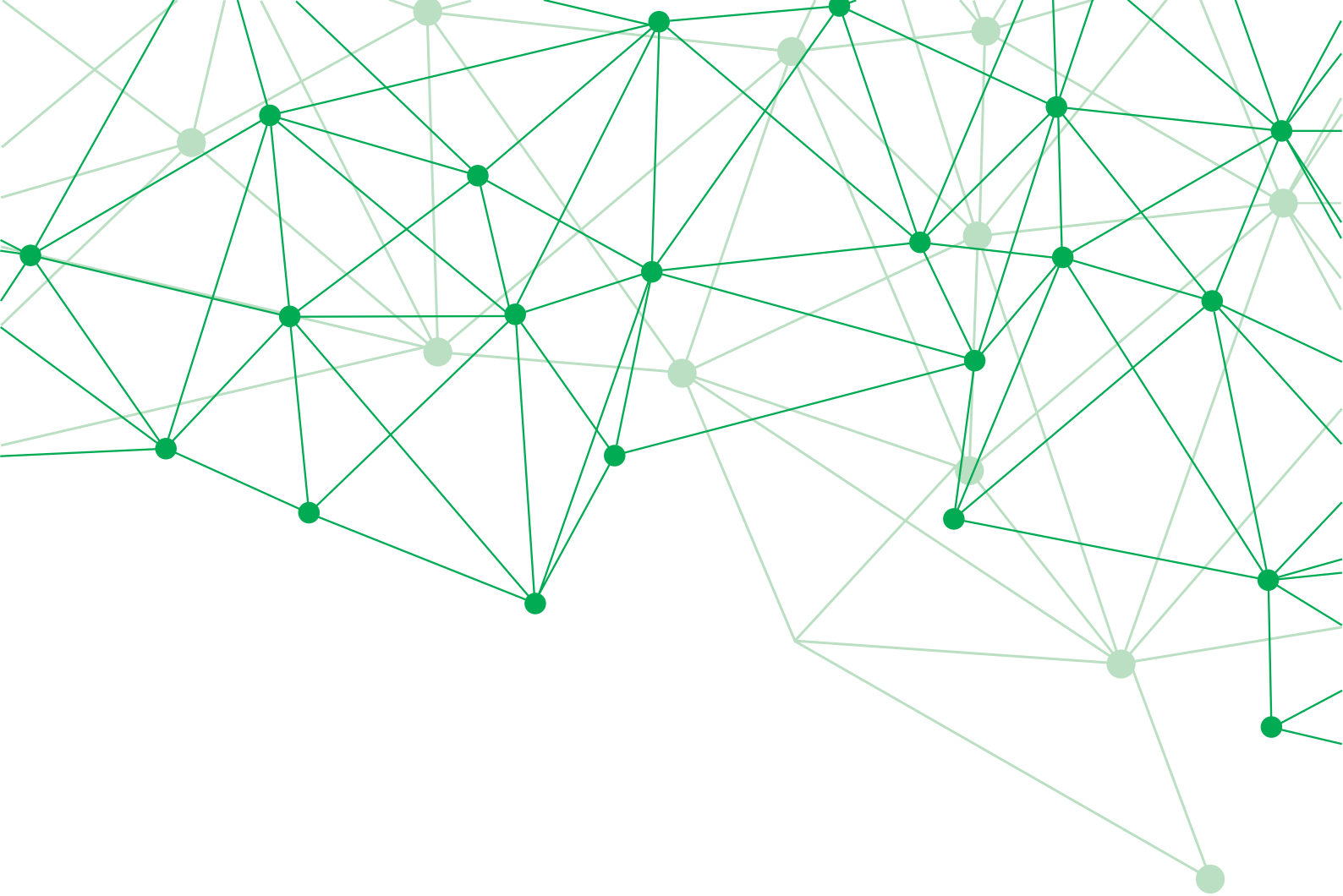
FAIRE DU BIEN-ÊTRE DE TOUS UN OBJECTIF PARTAGÉ

ACCOMPLISSEMENT ET ÉPANOUISSEMENT

AXE 1. Agir sur l'aménagement du temps, des espaces et des organisations pour améliorer les conditions de travail

Objectif 1. Développer des lieux qui favorisent les apprentissages, le travail et la vie collective

Extrait du projet académique 2023-2027 de l'académie de Nantes, page 20.



AGENCEMENT DES LABORATOIRES DE TECHNOLOGIE

Les zones nécessaires à l'enseignement de la technologie

Les salles de technologie doivent permettre d'installer :

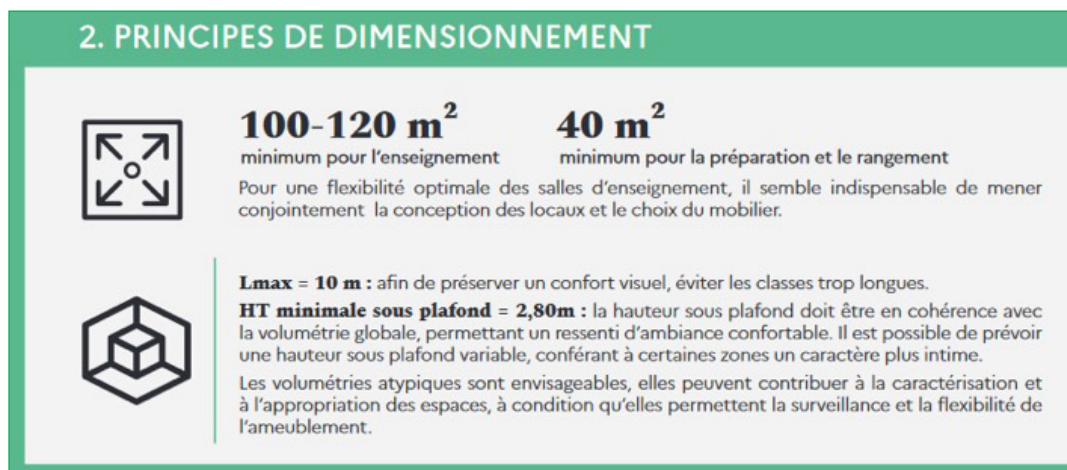
- 6 à 8 îlots de travail collaboratifs ;
- une zone de fabrication ;
- une zone de rangement du matériel (réserve).

Autour des îlots et dans la zone de fabrication, la circulation des élèves et du professeur dans la classe doit être assurée de manière sécurisée y compris pour les Personnes à mobilité réduite (PMR) en permettant le travail en sécurité avec les matériels disponibles sur les divers postes de travail dans les différents espaces.

Selon le guide national « Bâtir l'école », extrait ci-dessous, des surfaces de 100 à 120 m² sont nécessaires dans la zone îlots, auxquels il faut ajouter la réserve d'une surface de 40 m².

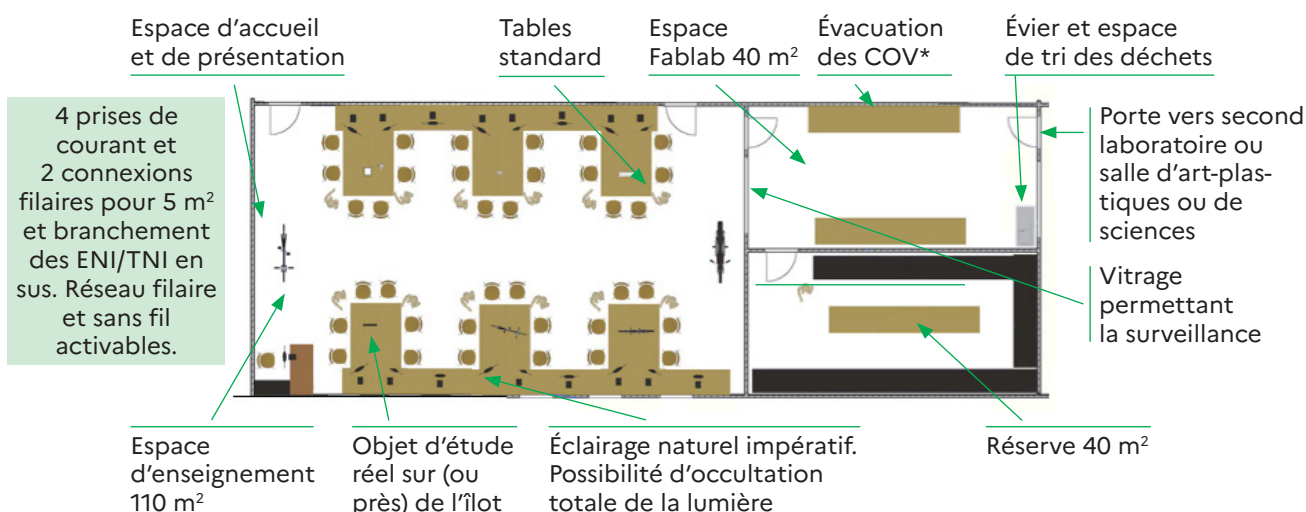
Il faut noter que la mise en place de la zone FabLab en technologie n'est pas spécifiée dans ce document, mais nécessite également une surface minimale pour la création des postes de travail (établis, machines...), pouvant nécessiter d'étendre les valeurs précédentes. Une surface de 30 m² permet généralement la mise en place de cette zone de fabrication.

Des surfaces réduites peuvent compromettre la circulation, la sécurité des usagers et la qualité de l'enseignement ; il convient alors d'adapter nombre d'usagers, la salle ou son aménagement.

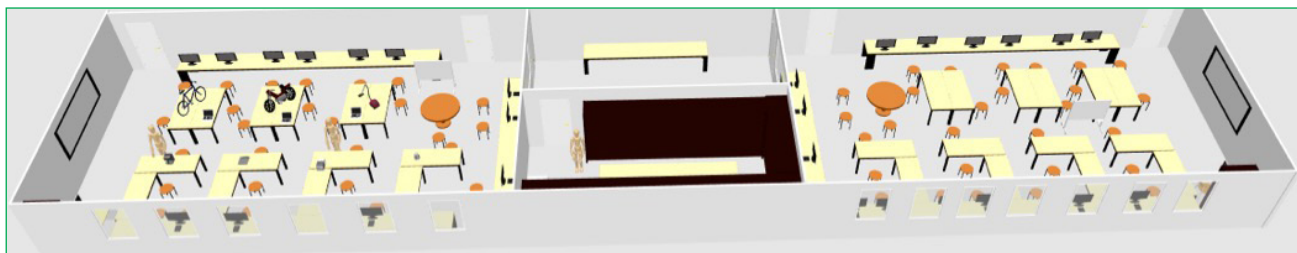


Extrait du guide national « Bâtir l'école » niveau collège, fiche « Salles scientifiques et technologiques », page 6.

Selon la taille de l'établissement et donc le nombre de classes concernées, une ou plusieurs salles de technologie aménagées ou aménageables en îlots sont nécessaires.



Différentes configurations d'agencement peuvent exister en fonction du contexte local, chaque configuration ayant ses avantages et ses inconvénients.



Exemple de 2 laboratoires de technologie de 112 m² chacun (8 m x 14 m), organisées en 8 îlots flexibles pouvant recevoir 30 élèves, 2 adultes (professeur + AESH), 2 ordinateurs par îlot, un atelier de fabrication collaboratif de 40 m² et une réserve de 40 m² pour ranger le matériel. La réserve et le fablab sont nécessaires même si un seul laboratoire de technologie est présent au collège.

Confort visuel dans les laboratoires de technologie

L'installation des matériels et la structure du bâtiment ne doivent pas gêner la vue du tableau depuis les îlots de travail. Les élèves doivent pouvoir visualiser le tableau et les projections au vidéoprojecteur, même en cas de forte luminosité extérieure :

- des rideaux sont parfois nécessaires pour voir le tableau ;
- les îlots doivent être assez proches du tableau, distance maximale : 10 mètres¹ ;
- la surface de vidéoprojection ne doit pas être trop réduite, pour être visible des élèves les plus éloignés, ou les élèves doivent alors s'en rapprocher ;
- dans certains cas, un changement de position du tableau peut être judicieux, par exemple pour organiser la salle en largeur plutôt qu'en longueur.



Dans cette salle, des poteaux entravent la vue du tableau. Lorsqu'il n'est pas possible de supprimer les poteaux, La solution peut être de déplacer le tableau ou d'utiliser plusieurs vidéoprojecteurs afin de dupliquer l'affichage sur plusieurs tableaux.

1. Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, Guide « Bâtir l'école – collège » page 143 – « Principes de dimensionnement ».

L'atelier de fabrication collaboratif (ou « FabLab »)

Programme de technologie cycle 4, Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

« Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser ».

Extrait du guide national d'accompagnement du programme de technologie publié en février 2024, page 17

© Inspection Générale de l'Éducation, du Sport et de la Recherche - education.gouv.fr

Le **FabLab** constitue l'espace d'enseignement idéalement équipé (machines et matériels de conception, de fabrication, de prototypage piloté par ordinateur et destiné à la réalisation d'objets) et aménagé (concept de classe flexible) pour répondre aux exigences des programmes publiés dans le cadre de la rénovation des programmes du collège et du choc des savoirs, notamment pour la réalisation des projets, le prototypage de solutions.

L'atelier de fabrication collaboratif (désigné « Fablab ») regroupe les matériels de prototypage et de réalisation nécessaires à l'étude, l'expérimentation et la fabrication sur des objets réels.

Projets de technologie permettant la créativité y compris esthétique, réalisés par les élèves pour un concours de robotique organisé par les professeurs de plusieurs collèges. Concours 2024 au collège Éric Tabarly de La Baule.



Projet et prototype présentés par les élèves du club « Technologie » du collège Pierre de Ronsard à La Chartre sur le Loir, pour le concours Les Génies de la Construction. Certains projets sont volumineux et fragiles et nécessitent un grand espace pour être réalisés en classe et rangés entre les séances. Cette réalisation a été transportée à Paris et a remporté la finale nationale de ce concours en 2023.

Le Fablab doit être soit intégré, soit juxtaposé aux salles de technologie, de sorte qu'il puisse être utilisé avec le plus de facilité et de sécurité au cours d'une séance, en limitant les déplacements d'élèves en dehors du laboratoire.

Dédier une salle ou un espace du laboratoire de technologie spécifiquement au fablab permet de le partager simultanément par plusieurs classes et professeurs. **L'architecture et la situation de cet espace doivent alors permettre aux professeurs qui le mobilisent de maintenir un regard continu, depuis leur classe, sur les élèves qui y travaillent.**

Le FabLab est nécessairement situé à proximité d'une réserve pour stocker les matériels, les objets, les systèmes, les maquettes et les réalisations des élèves.



*FabLab séparé de la classe mais contigu au laboratoire de technologie, surveillance, surveillance des élèves assurée à travers la vitre.
Collège Félix Landreau à Angers*



La visite virtuelle de ce laboratoire est accessible sur le site Internet « [Archiclasse](#) ».



Le parcours Magistère « Partage d'expériences d'aménagement des laboratoires de technologie de l'académie de Nantes » propose aux professeurs de partager leurs idées d'aménagements des laboratoires.

La zone de travail en équipe en îlots

Pour permettre la mise en place d'activités pédagogiques collaboratives, les salles de technologie doivent permettre de travailler en équipe de plus de deux élèves (idéalement de 3 à 5 à la discrétion du professeur). Pour cela, elles doivent permettre une mise en place d'îlots (cf. figure 5) ou de classes flexibles.

L'agencement des îlots peut être réalisé avec des tables de classe standard de dimensions adaptées ou du mobilier spécifique, à roulettes. Des tables trop petites ne permettent pas de travailler en équipe avec du matériel sauf si plusieurs tables sont juxtaposées, des tables trop grandes peuvent empêcher de circuler entre les îlots et compromettre alors la sécurité des déplacements et de certains travaux à réaliser par les élèves..

Pour des raisons d'organisation pédagogique, il est important que les îlots puissent accueillir 3 à 5 élèves en fonction des activités, ce qui implique de permettre le déplacement à minima des chaises, voire parfois des tables pour en moduler la taille.

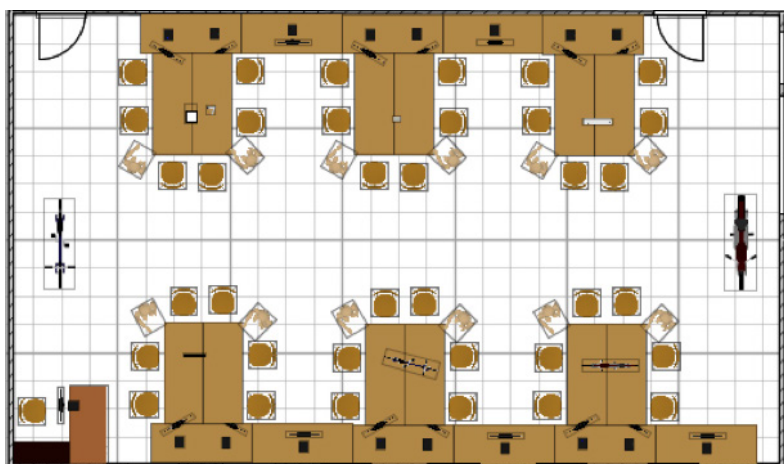


Laboratoire équipé de mobilier à roulettes sur mesure. La hauteur uniforme de toutes les tables permet aux élèves d'utiliser la même chaise à tous les postes de travail. Les tables individuelles s'ajustent parfaitement pour former des îlots flexibles. - Collège Notre Dame de Toutes Aides - Nantes

Laboratoire équipé de tables de deux largeurs différentes placées en alternance. La table au premier plan a une largeur de 30 cm et accueille 2 élèves, celle de derrière mesure 50 cm de large et accueille 3 élèves. Lorsque les élèves travaillent à 5, les deux élèves de devant retournent leur chaise pour travailler en équipe sur la table la plus large. Collège Jacques Prévert à Pontvallain



La proposition d'aménagement ci-dessous, dans une salle identique à celle des plans présentés en page 13 et 14, permet de constituer des îlots à partir de tables standard. Les élèves changent de position en fonction de l'activité. Deux ordinateurs sur chaque îlot et un troisième entre deux, permettent de travailler en permanence avec le matériel informatique :



Proposition d'aménagement en cas d'utilisation de tables scolaires standard. Les petits objets d'études (systèmes, maquettes, prototypes...) tiennent sur les îlots et les plus volumineux sont placés à proximité. Il faut ajouter à cet aménagement un espace de fabrication (Fablab) et une réserve de matériel.

Certains matériels pédagogiques doivent être placés au sol pour réaliser des expériences (vélo, trottinette, piste pour programmation de robots...). Des espaces suffisants entre les îlots doivent néanmoins rester disponibles pour circuler (un espace de circulation de 1,2 m minimum est préconisé entre deux îlots, auxquels il faut ajouter l'encombrement des chaises).



Ces îlots sont de préférence flexibles pour que les élèves puissent assister collectivement aux lancements ou synthèses de séances animés par le professeur.

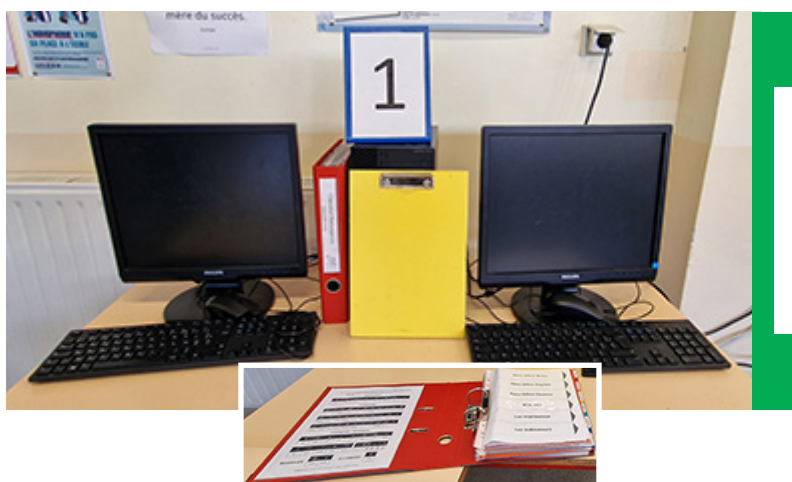


Laboratoire de technologie de 95 m², comprenant 7 îlots, avec espace FabLab (fraiseuse, imprimante 3D, découpeuse laser, thermoplieuse...) en fond de salle et sur le côté. Réserve attenante (porte grise) permettant le stockage de maquettes et de matériels supplémentaires. Cette configuration nécessite de veiller à ne pas doubler le nombre de chaises par élèves pour ne pas surcharger la salle, ni utiliser des tables trop grandes sous peine de ne plus pouvoir suffisamment circuler une fois les élèves assis.
Collège Simone Veil à Nantes

Les zones de mise à disposition des ressources pour travailler

Le travail dans le laboratoire nécessite l'utilisation de ressources de différentes natures : sous forme numériques, sous forme papier, sous forme de matériels...

Les bibliothèques de ressources, ou les « boîtes à outils » pour la technologie, gagnent à être organisées pour être utilisées simplement en classe (exemple ci-dessous), ce qui permet de développer progressivement le niveau d'autonomie des élèves.



Dans ce laboratoire, chaque îlot est numéroté, équipé de deux ordinateurs, d'un classeur de ressources à utiliser et d'un support stable vertical permettant d'afficher les consignes de travail pour chaque équipe.
Collège Jacques Prévert à Herbignac

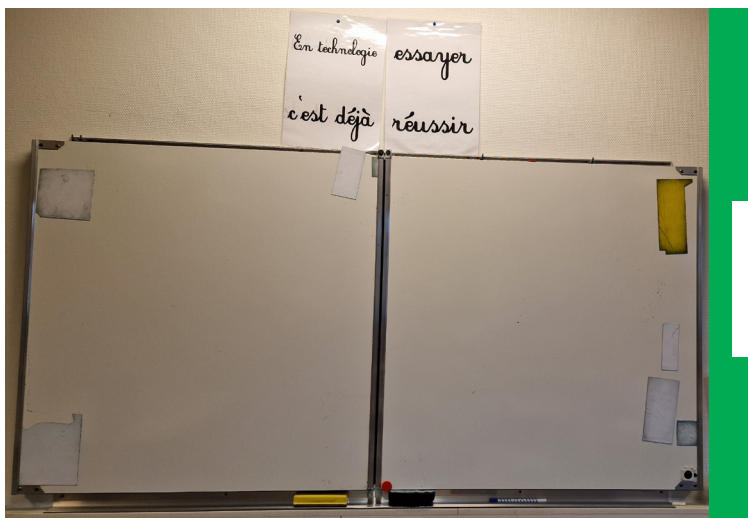


Les ressources à utiliser (fiches connaissances ou méthodes) sont mises à disposition dans des classeurs à emprunter en début de séance, ou sur un présentoir qui permet aux élèves d'aller chercher les nouvelles fiches à utiliser dans la séance et les ajouter à leur classeur personnel.
Collèges La Colinière à Nantes et Pierre et Marie Curie au Pellerin

Les zones d'affichage du laboratoire : consignes et culture technique

Certaines informations, consignes, plannings d'organisation gagnent à pouvoir être affichées sur des zones dédiées (dans le FabLab, sur les îlots...), soit plus généralement dans le laboratoire.

Des affichages ciblés permettent de présenter et de rappeler en continu certaines informations.



Certaines consignes mêmes simples, méritent d'être rappelées de différentes manières...
Collège Jean Mermoz à Angers

Des affichages permettent de développer la culture technologique des élèves, d'ouvrir à la créativité et de faire découvrir des femmes et des hommes ayant marqué cette discipline.

Au-dessus de chaque îlot, une affiche est suspendue au plafond et présente des inventeurs, scientifiques ou ingénieurs. Ceci permet aux élèves de développer leur curiosité et leur culture technologique.
Collège Jean Mermoz à Angers



Sur ce mur « des grandes inventeuses et des grands inventeurs », des affiches sont ajoutées en cours d'année pour faire découvrir des femmes et des hommes ayant joué un rôle particulier dans les sciences et techniques.
Collège Honoré de Balzac à Saint-Lambert-des-Levées



Emploi du temps des salles accueillant les élèves

Les professeurs de technologie doivent pouvoir préparer leurs cours, préparer et entretenir les matériels de la discipline dans leur laboratoire.

L'emploi du temps des salles de technologie doit permettre aux professeurs **de préparer leurs enseignements en dehors des heures de classe, sans élèves.**

Le cas échéant, les élèves accueillis dans les salles de technologie doivent être placés **sous la responsabilité** d'une personne garante du respect des travaux d'élèves qui y sont exposés et avertie **des risques et de la fragilité** que peuvent présenter les matériels qui s'y trouvent.

La zone de rangement (ou réserve)

Les nombreux composants, accessoires, matériaux, matériels, projets en cours de réalisation, maquettes didactiques, etc. nécessitent des espaces de rangement disponibles et suffisants.

La surface de 100 à 120 m² préconisée pour le laboratoire de technologie n'inclut pas la zone de rangement de matériel qui peut vite devenir encombrante dans la classe. La surface de la réserve, préconisée par le guide « Bâti scolaire » collège, est de 40 m².

Le rangement des outils, matériels, consommables et projets, doit être réalisé dans la réserve et pas dans le laboratoire en raison des risques générés par certains objets lorsqu'ils sont conservés en continu à proximité des îlots.

Le matériel rangé doit être accessible sans avoir recours à des équipements complémentaires (ex. : marchepied). Il doit permettre le rangement des produits en fonction de leur poids et de leur fréquence d'utilisation afin de limiter les contraintes posturales et d'éviter les risques de chutes d'objets et les chutes de hauteur.

La structure qui accueille le matériel doit être suffisamment stable et solide.



Vue partielle de la réserve.
Collège Jean Mermoz à Nozay

Lorsqu'il est impossible de disposer d'une réserve suffisante à proximité du laboratoire de technologie, elle peut se trouver dans un espace situé à distance raisonnable..
Des chariots à roulettes, stables, permettent au professeur de préparer le matériel dans la réserve, de l'amener rapidement en classe au début du cours, et de le ranger aussi rapidement en fin de séance.

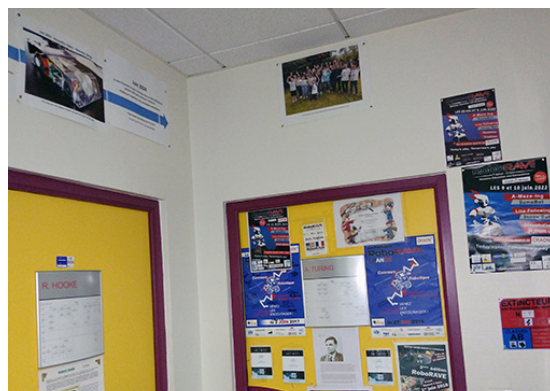
Espaces et zones d'exposition des projets

Il est important de prévoir des espaces ou dispositifs d'exposition des projets menés avec les élèves. Ces espaces doivent exister dans la classe, mais aussi à l'extérieur de la classe, pour mettre en valeur la discipline auprès des usagers et des visiteurs du collège.

Il peut s'agir d'étagères, vitrines ou de panneaux en liège dans et hors la classe. L'affichage sur les murs est autorisé jusqu'à 20 % de la surface des parois. Les panneaux d'affichage en liège doivent respecter les normes de sécurité incendie.

La publication d'articles sur le portail Internet de l'établissement participe à valoriser les élèves et leurs travaux réalisés en technologie.

Ces espaces permettent également de montrer aux partenaires, y compris financiers (conseils départementaux, entreprises mécènes, etc.) quelle utilisation est faite de leurs aides dédiées à la technologie.



À l'approche du laboratoire de technologie du collège Le Grand Champ à Grez-en-Bouère. Une frise expose l'évolution des robots construits par les élèves, pour le concours de la Roborave, chaque année.



Des projets d'élèves sont réalisés en classe et en club. Ils sont accrochés au mur de la classe pour valoriser le laboratoire de technologie. Collège La Fontaine à Missillac

Des ressources et préconisations nationales stables

Ces préconisations nationales et académiques ne sont ni nouvelles ni récentes, elles sont répétées de manière continue depuis la publication du guide d'équipement national pour la technologie publié en mai 2013.

Elles sont réaffirmées et intégrées dans le guide « **Bâtir l'école** », qui fournit dorénavant les recommandations essentielles et officielles du MENESR pour construire ou rénover un laboratoire de technologie. Ledit guide renseigne sur les surfaces préconisées des différents espaces, l'acoustique, la nécessité de pouvoir occulter entièrement la lumière, de prévoir une extraction d'air spécifique... **C'est un guide à consulter impérativement en cas de rénovation.**

Extrait du guide « **Bâtir l'école** »

© Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - education.gouv.fr

Extrait du « **Tableau des principes de dimensionnement d'un collège** » (p. 14)

Salles scientifiques et technologiques

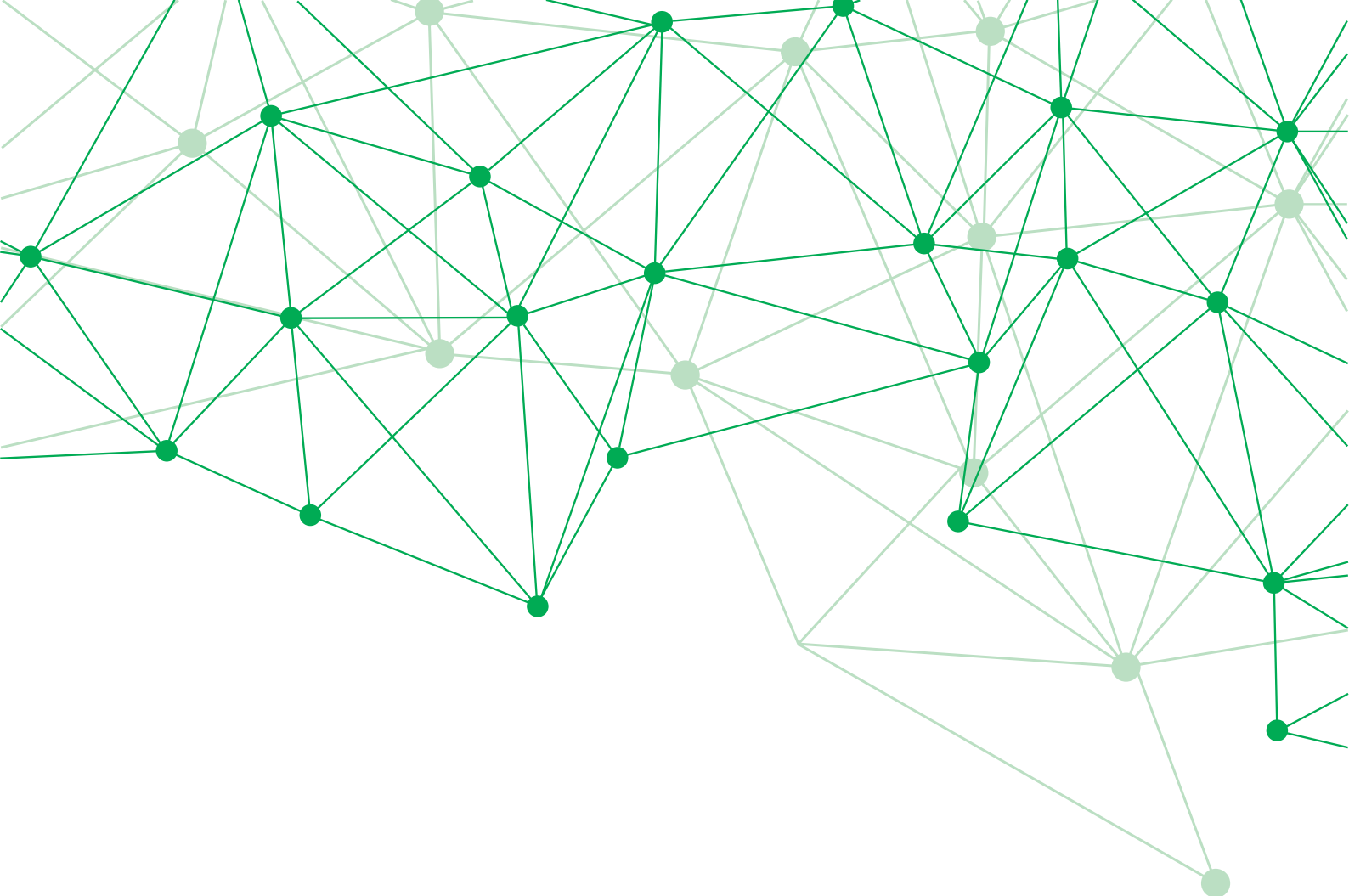
100-120 m² minimum pour l'enseignement. 40 m² minimum pour la préparation des salles d'enseignement, il semble indispensable de mener conjointement la conception des locaux et le choix du mobilier.

Le respect des préconisations permet un enseignement de qualité en garantissant la sécurité des usagers.

Certaines activités ou projets, peuvent nécessiter des conditions particulières (surface libre pour une piste de robots, ou ci-dessous projet incluant des jeux de lumière).



Rendu d'un projet « *Peinture de Lumière* » ou « *light painting* ». Ce projet est rendu possible par l'occultation totale de la lumière naturelle, telle qu'elle est préconisée dans le guide « *Bâtir l'école* » Collège Maurice Genevoix à Meslay-du-Maine



LES ÉQUIPEMENTS

Équipements de fabrication, de sécurité, de mesure, de contrôle et de maintenance

Sans que ce soit une obligation réglementaire, un certain nombre d'équipements, conformément au programme paru au BO, **devraient être présents** dans le laboratoire de tous les établissements et disponibles pour le professeur de technologie dès qu'il prend ses élèves en charge.

Équipements indispensables de l'atelier de fabrication collaboratif	Nombre
Appareils de fabrication	
Imprimante 3D à enceinte fermée avec filtre et plateau chauffant (et consommables, filaments). Il est préconisé d'avoir un boîtier dédié au séchage des bobines (pour limiter les défauts d'impression).	Minimum 1
Machine de découpe et de gravure laser à commande numérique (elle peut être substituée par un centre d'usinage de type Charly Robot ou équivalent) munie d'un système de filtration renouvelé périodiquement et/ou d'évacuation des fumées. Puissance 40 W minimum recommandée.	1
Thermoplieuse.	1
Scie circulaire de type « VARGA@ », protégée par un carter intégral.	1
Centre d'usinage (fraisage/perçage) à commande numérique (il peut être substitué par une machine de découpe laser).	1
Scie électromagnétique.	1
Miniperceuse équipée d'une bride inamovible assurant une limitation de la vitesse de rotation, à la vitesse minimale de l'outil.	1
Outillage manuel pour assembler, monter, démonter, percer : pinces, tournevis, clés diverses, vrilles ou chignoles, scie à métaux, cutters à lames circulaires, scie à onglet manuelle.	1 lot
Étau fixé sur un établi solide et stable.	1
Ébavureur (pour les pièces imprimées en 3D).	1
Maintenance des équipements	
Chargeurs et testeurs alarmes de batteries (pour les batteries des systèmes et appareils).	1
Équipements de protection individuelle (EPI)²	
Gants de sécurité de plusieurs modèles (gants anti-brûlures, gants anti-coupures, gants pour travaux fins et protection contre les colles et peintures).	1 paire adaptée par poste de travail
Lunettes de sécurité.	1 paire par personne sur la zone de travail

2. Le port systématique des EPI permet de sensibiliser, former et faire évoluer les comportements, à titre préventif, en habituant les élèves à identifier les dangers et éliminer les risques inhérents en préparant l'environnement de travail et en se protégeant. À ce titre, il permet une assimilation durable des connaissances inscrites au programme de technologie : « règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif ».

Protections auditives (casques) si machines bruyantes (fraiseuse, scie Varga).	Suffisamment en fonction des postes de travail
Blouses (imposées pour certains postes de travail).	3
Matériel de nettoyage et d'entretien	
Balai, pelle.	1
Aspirateur de type chantier (eau et poussière).	1
Petits bacs de tri des déchets (piles, plastiques, métal, papier, bois...).	
Chiffons, éponges.	
Appareils de mesure et de contrôle	
Distancemètre laser ou ultrasons.	1
Mesure de grandeurs physiques : anémomètre, balance numérique, luxmètre, sonomètre, vibromètre (peuvent être remplacés par une tablette ou un smartphone sans carte SIM affectés au laboratoire, ils sont munis de divers capteurs utilisables en classe).	1
Appareils de mesures électriques : multimètres, compteur d'énergie (« wattmètre »), pince ampèremétrique.	1 disponible par îlot (mutualisation possible avec laboratoire de physique)
Appareils de mesure de grandeurs d'efforts : dynamomètres de plusieurs échelles.	
Appareils de mesure de température : thermomètre plongeur.	
Mesure de dimensions : réglets, pieds à coulisse numériques, équerres de mécanicien (à chapeau et simples), décamètre, mètre ruban de 5 m.	

Un petit espace peut être réservé à la métrologie dans le laboratoire, permettant aux élèves de venir y mesurer les pièces utilisées — ou qu'ils ont fabriquées — avec du matériel spécifique à ranger, éventuellement, dans un espace sécurisé (boîte à outils fermée ou armoire).

Les mesures de grandeurs, de performances et des caractéristiques des objets étudiés doivent être intégrés aux séances et **devenir une habitude en technologie.**



Espace métrologie à disposition des élèves.
Collège Le Grand Champ à Grez-en-Bouère

Des équipements supplémentaires peuvent être acquis pour mener des projets spécifiques en lien avec des compétences du programme.

Appareils de mesures et de tests en lien avec les projets pédagogiques

Programme de technologie cycle 4, Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

- « Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre »
- Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données)
- Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier

Les programmes conduisent à mettre en place des activités basées sur l'observation des objets et des systèmes techniques, l'investigation et l'expérimentation. Cela nécessite d'utiliser des appareils de captation et de mesure variés et en nombre suffisant : mesure de longueur, de vitesse, de température, de grandeurs électriques (tension, intensité), d'énergie, de flux lumineux, captation sonore ou vidéo...

Certains matériels peuvent être mutualisés avec les autres disciplines scientifiques (SVT, Physique-Chimie).

En supplément des matériels minimums précités, on retrouve souvent les appareils suivants dans les laboratoires, la liste n'est pas exhaustive :

Générateurs électriques

Alimentation à découpage munie d'un régulateur de tension réglable jusqu'à 12V, 5A (mutualisation possible avec laboratoire de physique) permettant l'alimentation électrique de petits moteurs, des maquettes (chaîne d'énergie), d'actionneurs divers et des projets.

Générateurs de phénomènes naturels (vent, lumière...)

Ventilateur ou souffleur à feuilles (plus puissant qu'un ventilateur).

Projecteur de lumière.

Masses d'essai.



Banc de test en soufflerie, conçu par l'enseignant, utilisé avec une machine à fumée et projecteur utilisé dans le cadre de la préparation au concours « Course en cours ».
Collège Henri Lefeuve à Arnage

Inventaire du matériel du laboratoire

Il n'existe pas de liste exhaustive du matériel autorisé en technologie, mais une liste détaillée du matériel présent dans chaque laboratoire de collège doit être établie, maintenue à jour par les professeurs et tenue à disposition de l'équipe de direction. Cette liste permet notamment d'identifier les absences de matériel ou les besoins en maintenance.

Les appareils présentant un dysfonctionnement ou un besoin de maintenance doivent y être répertoriés, ainsi que les dates et détails des opérations de maintenance qui ont été réalisées. Idéalement, les dates d'achat des équipements sont enregistrées.

En plus du matériel précité, d'autres matériels, pouvant nécessiter un investissement supplémentaire, peut être utilisé en fonction des projets pédagogiques.

Les notices des équipements de travail, leur déclaration (et/ou certificat) de conformité doivent être conservés dans un classeur (physique ou numérique). Lorsqu'elles sont absentes, il est recommandé de retrouver ces documents (sur Internet, dans un autre établissement...).



Les équipements ci-dessous, lorsqu'ils sont déjà présents dans un laboratoire et en bon état, doivent être conservés car ils sont utiles pour réaliser certains projets.

Attention, les équipements antérieurs à 1993 doivent avoir été remis en conformité par rapport aux règles techniques applicables - Code du travail, art. R. 4312-1, [Légifrance](#)

Équipements potentiellement utiles à conserver s'ils sont en bon état, pour l'atelier de fabrication collaboratif, dans le cadre d'un projet pluri-technologique MEI (Matière, énergie, information). Liste non exhaustive.

Appareils de fabrication

Cisaille guillotine manuelle, pédagogique ou professionnelle, sécurisée (accès des doigts à la lame rendu impossible par une hauteur de passage inférieure à 8 mm).

Scie à chantourner avec carter de protection fixe et permanent (prévoir de remplacer cet équipement pour une scie électromagnétique complètement sécurisée).

Plieuse à tôles manuelle.

Thermoformeuse.

Détoureuse intégralement cartérisée.

Fer à souder (avec support de maintien pour soudure à l'étain et extraction des fumées par une hotte aspirante ou un extracteur portatif avec filtre).

Fer à repasser.

Machine à coudre (équipée d'un protège doigts).

Poinçonneuse avec une hauteur de passage inférieure à 8 mm.

Tour à commande numérique avec carter intégral.

Découpeuse vinyle.

Floqueuse (presse à imprimer).

Appareils de mesure, de contrôle et de tracé

Niveaux à bulle.

Thermomètre électronique plongeur, sonde thermocouple, thermomètre infrarouge.

Caméra thermique.

Clé dynamométrique.

Oscilloscope mutualisé avec les sciences.

Marbre, comparateur, micromètre, jauge à filetage.

Fausse équerre, trusquin, compas...

Les objets et systèmes techniques d'études

Programme de technologie cycle 4, Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

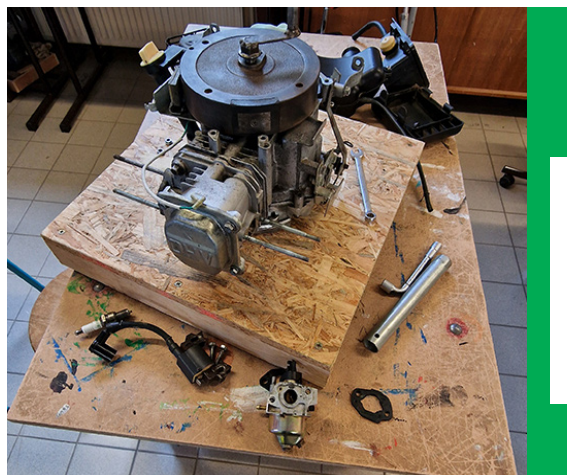
- « Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser ».
- Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques.
- Décrire les interactions entre un objet ou un système technique, son environnement et les utilisateurs.
- Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères.

Des ressources nationales et académiques, les manuels rédigés à l'initiative des éditeurs tout comme les fournisseurs de matériels didactiques et pédagogiques proposent des activités structurées autour d'objets et de systèmes techniques contemporains ou de maquettes. Celles-ci peuvent être acquises par l'établissement. Il revient au professeur de s'assurer par un regard critique que les ressources proposées sont réellement pertinentes vis-à-vis du programme à enseigner.

Certaines maquettes expérimentales peuvent aussi être réalisées par le professeur, en autonomie ou dans le cadre des groupes d'échanges de type « petites fabriques ».

Les fichiers des maquettes proposées par les formateurs et professeurs sont partagés sur l'espace numérique académique de la discipline.

Certains lycées technologiques, professionnels et polyvalents de secteur peuvent **dans le cadre de partenariats à établir entre établissements**, mettre à disposition des professeurs de technologie au collège certains matériels de fabrication performants afin de réaliser plus rapidement des maquettes expérimentales de qualité pour le collège. Dans certains cas, les Comités locaux école entreprise (Clée)* peuvent être sollicités et faire profiter l'établissement de mécénat.



Activité d'investigation et d'analyse d'un système énergétique, par le démontage, l'analyse et le remontage par des élèves de 3^e d'un moteur thermique de tondeuse à gazon, préalablement préparé et nettoyé par le professeur. Activité réalisée dans une série de séances tournantes, car un seul moteur est disponible pour cette activité dans le laboratoire. Collège Pierre et Marie Curie au Pellerin.

Les logiciels, les applications numériques

L'enseignement de la technologie requiert l'utilisation d'un environnement informatique et pluri média adapté pour aborder les compétences et connaissances du programme.

En technologie, l'ordinateur et la tablette sont des outils qui permettent :

- des usages bureautiques ;
- la réalisation de cartes mentales, de plannings de suivi des projets ;
- l'exploitation de ressources multimédia (voix, données, images, réalité virtuelle) ;
- de mettre en œuvre un travail collaboratif ;
- de procéder à des expérimentations assistées ;
- de prendre diverses mesures avec les capteurs intégrés (lumière, volume sonore, vibrations, etc.) ;
- de prendre des photos ou des vidéos pour observer et rendre compte des expériences ;
- de donner une représentation virtuelle du réel ;
- d'utiliser des modèles numériques ;
- de simuler des comportements d'un système ;
- d'analyser les performances d'un système ;
- de concevoir des solutions techniques par schémas, en 2D ou en 3D ;
- de programmer des cartes afin de piloter des systèmes pluri-technologiques distants ou non ;
- de procéder à des traitements numériques ;
- d'appréhender le processus de traitement et de transmission de l'information ;
- de communiquer avec des moyens de prototypage ;
- de présenter des résultats.

Les performances des matériels requis, ordinateurs et tablettes en nombre suffisants pour une classe entière (30 élèves), doivent être adaptées à ces usages et notamment **permettre une utilisation fluide des logiciels récents de modélisation, de simulation et de calculs**. Les matériels doivent pouvoir être connectés aux objets, équipements expérimentaux et machines à commande numériques récentes (par liaison filaire ou liaison sans fil). **L'accès au réseau Internet, à l'ENT du collège, l'interopérabilité informatique sont indispensables**, notamment afin d'assurer la continuité des apprentissages dans et hors la classe.

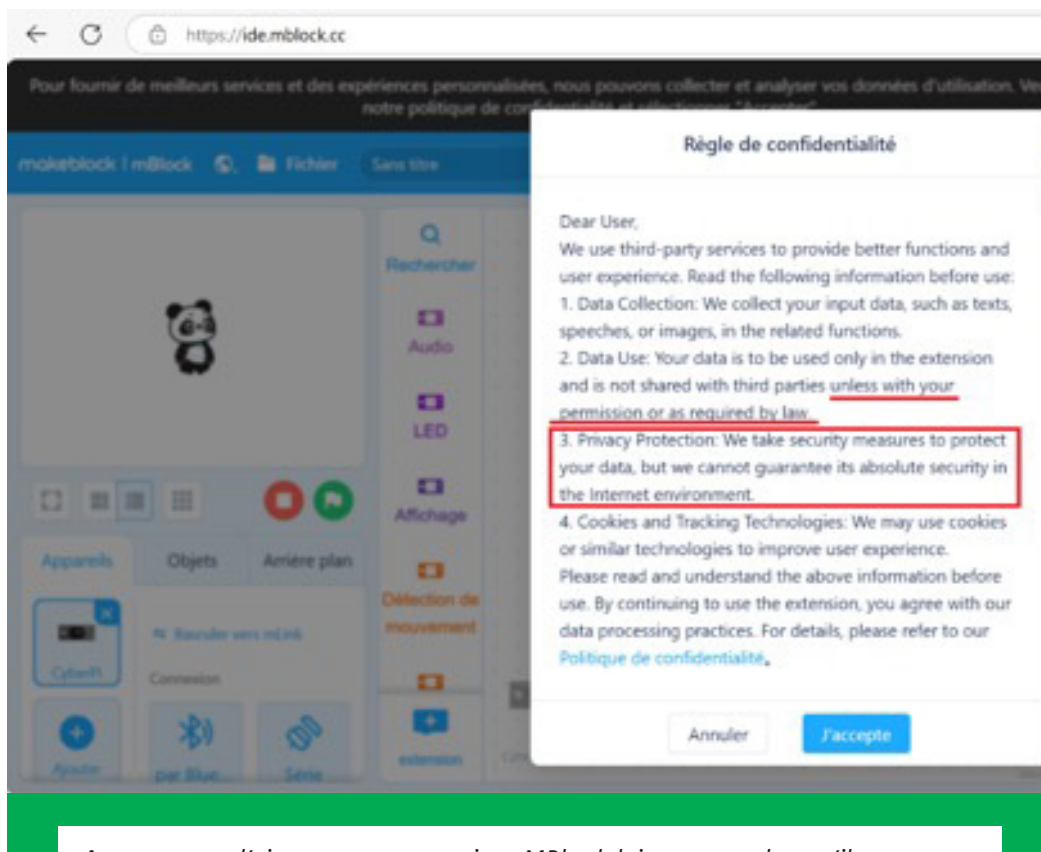
Équipements informatiques de base requis	Nombre
Poste informatique avec grand écran équipé de hauts parleurs pour le professeur.	1
Imprimante réseau accessible aux élèves, supervisée par le professeur ³ .	1
Tableau interactif ou écran plat de grande dimension ou vidéo projecteur.	1
Postes informatiques (2 ou 3 par îlot) ⁴ .	15 à 18
Tablettes (ou smartphones sans carte SIM*) intégrant tous de nombreux capteurs utiles pour réaliser des expériences (mesure de lumière, son, accélération...). (1 équipement par îlot + 1 pour le professeur + des protections en cas de chute accidentelle).	7 à 9

3. Afin d'éviter les impressions involontaires, il peut être judicieux de configurer l'impression sur PDF par défaut et ainsi imposer une démarche volontaire lors de l'impression réelle.

4. Il est envisageable de disposer, à chaque îlot, à la fois d'ordinateurs plus puissants, permettant l'utilisation des outils disciplinaires (modeleurs volumique, etc.) et d'un ordinateur moins puissant (classe mobile), dédiés à l'utilisation d'une suite bureautique (rédaction des comptes rendus, préparation des interventions orales, recherches...).

Le professeur doit pouvoir disposer d'un environnement informatique spécifique (caméra sur pied ou webcam de bureau, imprimante, vidéo projecteur ou tableau numérique interactif) pour concevoir, préparer et développer son enseignement et exploiter en retour, sur place ou à distance, le travail de ses élèves. Il est important qu'il soit autorisé à expérimenter de nouvelles applications, tout en respectant les règles de cybersécurité et la charte informatique, pour développer de nouvelles activités pédagogiques.

De nombreux logiciels libres permettent de travailler les compétences du programme. **Le professeur doit s'assurer du respect du RGPD, particulièrement lors de l'installation de modules complémentaires provenant de développeurs tiers ou de l'utilisation d'applications en ligne.** Les applications disponibles dans le GAR*, via l'ENT*, respectent ces contraintes⁵.



Au moment d'ajouter une extension, MBlock laisse entendre qu'il est possible que des applications tierces demandent l'autorisation de partager les données captées par l'application. Ce message n'apparaît qu'à la première utilisation. Chaque nouveau module utilisé doit faire l'objet d'une attention particulière.

L'achat de logiciels avec des licences payantes relève de l'autonomie de chaque établissement.

La liste suivante propose une suite logicielle commune et gratuite à installer sur tous les postes informatiques du laboratoire. À celle-ci s'ajoutent les applications de gestion des différents matériels propres à l'établissement (imprimantes 3D, maquettes, etc.).



Le test des applications hors catalogue nécessaires au développement de nouvelles activités, doit se faire dans le respect des lois, des licences et de la charte informatique, et des stratégies propres aux conseils départementaux.

⁵. Les fonctionnalités ne respectant pas le RGPD sont retirées des applications disponibles dans le GAR.

Logiciels et applications à installer (versions libres, open source), services à rendre accessibles

Logiciels pour le professeur

Logiciel de supervision des ordinateurs des élèves pour le professeur (Veyon, Senso, ...).

Logiciels institutionnels

- <https://apps.education.gouv.fr>
- E-Lyco et Éléa

Outils numériques libres pour la classe

- <https://ladigitale.dev/>

Programmation

- Logiciel de pilotage de robots (Scratch, Mblock, Arduino IDE, Tinkercad...).
- Plateforme éducative pour l'apprentissage du code (Vittascience, Makecode, Microbits, Blockly, Tinkercad, Cpytale...).

Dessin, DAO, modélisation, CAO

- Logiciels libres de modélisation volumiques :
 - Blender, Freecad, SweetHome 3D
- Logiciel de modélisation volumiques sous licence commerciale :
 - Sketchup avec plugin DXF/STL, Inventor (gratuit sur inscription), Onshape, Thinkercad, SolidWorks (qui peut être fourni gratuitement pour une année par l'éditeur dans le cadre du concours Course en Cours...) ...
- Éditeur de dessin vectoriel : Inkscape.
- Éditeur de schémas : Draw.io.

Traitement de fichiers

- Traitement du son : Audacity...
- Traitement des images : Gimp...

Réseau & analyse de fichiers

- Simulateur de réseau informatique : Filius, Cisco Packet Tracer.

Gestion de projet

- Logiciel de carte mentale : Freemind.
- Logiciel de gestion de projet : Gantt Project.
- Suite bureautique : Libre Office...

Les matériels et objets programmables

Programme de technologie cycle 4, Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

- Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique.
- Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme.

L'enseignement des contenus relatifs à l'informatique et à la programmation nécessite d'être contextualisé au travers d'objets et systèmes communicants, mobilisant des interfaces programmables voire des réseaux de communication.

Pour la programmation des objets et systèmes mobilisés, pour les projets envisagés, l'enseignant de technologie doit pouvoir disposer d'un environnement logiciel et d'un jeu de capteurs, d'actionneurs, de cartes programmables et microcontrôleurs, de modules de communication... en nombre suffisant pour développer son enseignement.

Équipement de programmation	Nombre minimum
Robot programmable (Mbot et/ou McQueen, etc.).	1 par îlot
Carte programmable (Arduino et/ou Micro:bit, etc.).	2 par îlot
Shield Grove pour carte programmable.	1 par carte
Modules actionneurs (Del, Del RVB, relais, moteur CC, servomoteur, etc.).	Quantité à déterminer en fonction des projets, au minimum un exemplaire de chaque à découvrir
Modules capteurs : présence, fin de course, luminosité, suiveur de ligne, distance (ultrason ou infrarouge), dioxyde de carbone, dioxygène, etc.	
Module communication Bluetooth.	
Module communication RFID.	
Câbles de connexion (10, 20, 30, 50 cm).	

Les réseaux informatiques

Extrait du programme de technologie cycle 4, Bulletin officiel n° 9 du 29 février 2024

- Identifier les composants qui constituent un réseau local (terminaux, commutateurs, liaisons filaires et sans fil (WiFi)) et sa topologie.
- Justifier la nécessité d'identifier les terminaux pour communiquer sur un réseau local (activité débranchée et vérification par un outil de simulation).
- Paramétrer une adresse IP fixe pour ajouter un objet connecté à un réseau local.
- Résoudre des problèmes pour assurer la communication entre les différents terminaux dans un réseau informatique (simulation ou réseau local déconnecté du réseau pédagogique).

Pour aborder le réseau et l'IoT	
Carte Raspberry ou point d'accès Wifi indépendant du réseau d'établissement. (Carte permettant au professeur de configurer un réseau local pour la classe sans accès Internet. Le contrôle de la Raspberry peut se faire avec des claviers, écrans et souris, ou par des contrôles à distance).	Pour aborder le réseau et l'IoT*
Commutateur (switch) dédié aux manipulations par les élèves.	Si projet de Raspberry en réseau

Activité de découverte des réseaux à travers un escape-game construit sur une architecture en RaspBerry, fournies par des entreprises partenaires.
Collège Simone Veil à Nantes



Les maquettes et prototypes réalisés en classe

Lors de la réalisation des projets, des composants réutilisables de prototypage rapide sont nécessaires dans les trois domaines de la Matière, de l'Énergie et de l'Information.

Au fil des projets, le laboratoire de technologie doit être progressivement équipé.
De nombreux éléments peuvent être réalisés dans le FabLab et conservés chaque année.

Composants réutilisables chaque année à prévoir pour la technologie :

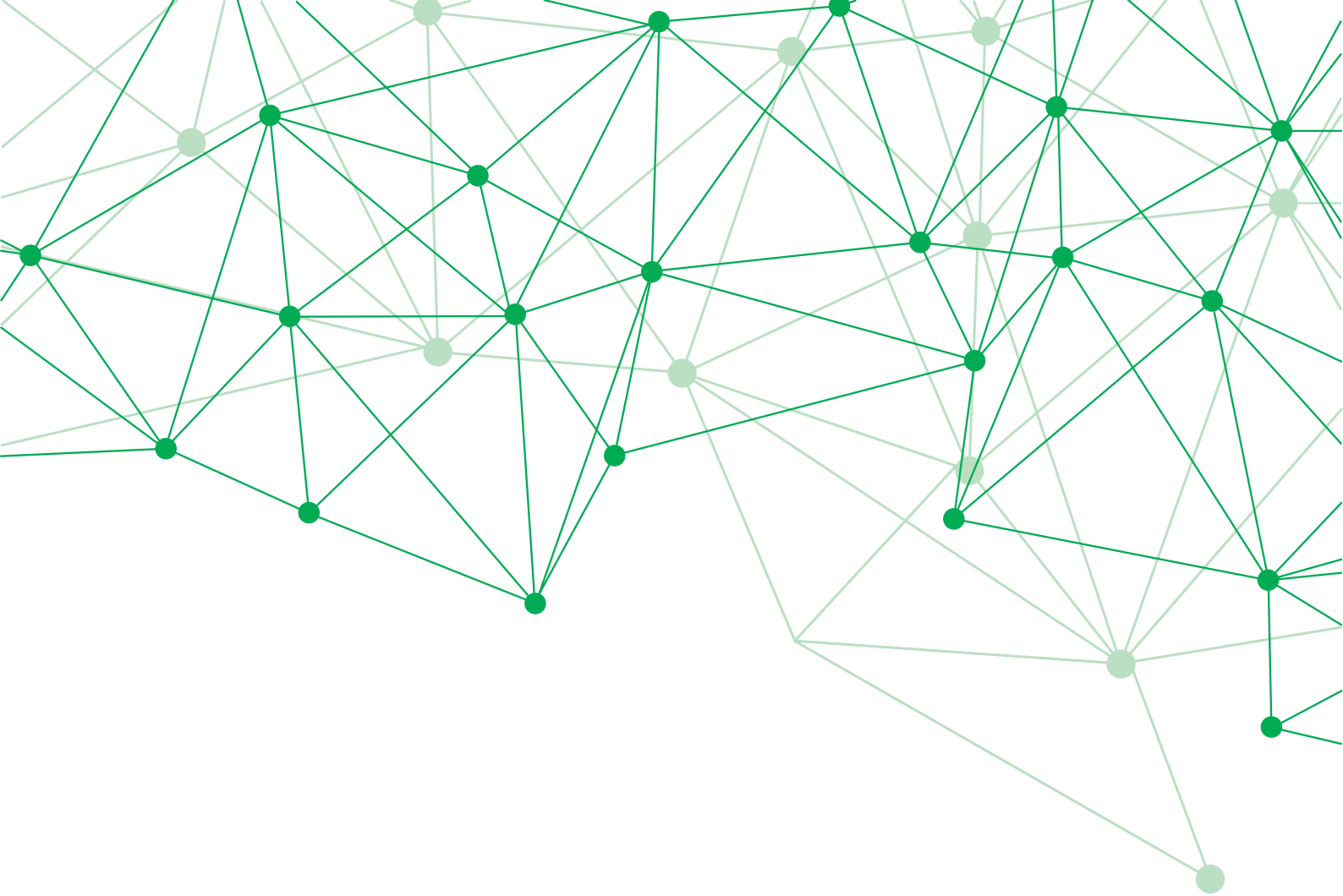
de structure (châssis, coques...)	Plaques, barres, câbles et fils, en plastique, en métal, en bois.
d'assemblage	Petits boulons, vis, rondelles, écrous papillons...
d'entrée de la chaîne d'information	Capteurs : de tous type. Commandes : IHM, boutons, manettes...
de traitement de l'information	Circuits intégrés, cartes microcontrôleurs...
de sortie de la chaîne d'information	DEL, écran LCD, buzzer, vibreurs, IHM... Préactionneurs : relais, vannes, distributeurs, variateurs...
de transmission de l'information	Câbles, fibre optique, liaisons sans fil...
de conversion d'énergie	En entrée : panneaux solaires, roue à aube... En sortie : résistance chauffante, moteur, lampe...
de stockage d'énergie	Batteries, énergie potentielle de pesanteur, volant d'inertie, ressorts...
de sécurité	Fusibles électriques ou mécaniques, régulateur de sécurité. Protections : isolation électrique, mécanique, étanchéité...



Le laboratoire de technologie doit aussi être équipé de matière d'œuvre et quincaillerie utilisable en prototypage manuel ou avec des machines. La matière consommable peut être présente en laboratoire pour réaliser des tests (développement de nouvelles activités), ou commandée spécifiquement en fonction des projets envisagés pendant l'année.

Consommables courants à prévoir pour la technologie (à acquérir en fonction des projets)

Matériaux souples.	Tissus, mousses.
Adhésifs.	Double face, large, transparent, pour le maquettage rapide.
Plaques.	Plastiques, médium, contreplaqué, balsa, carton plume, carton rigide, amidon de maïs...
Colles et liants.	Les colles sans pictogramme sont autorisées ainsi que celle marquées d'un ou deux pictogrammes « comburant » et « dangereux pour l'environnement ».
Fils et cordes.	Ficelles, fils de fer, élastiques...
Barres et tubes.	Bois, plastique, métal...



RÈGLES DE SÉCURITÉ ET PRÉVENTION DES RISQUES

Cadre réglementaire

La prévention des risques dans les laboratoires de technologie au collège constitue un enjeu fondamental, tant pour la protection des élèves que pour la sérénité et la sécurité des équipes éducatives. Elle vise à garantir un environnement de travail sain, sécurisé et propice à l'apprentissage.

Dans chaque établissement, le chef d'établissement, en sa qualité de représentant de l'État, assume les responsabilités liées à la fonction d'employeur telles que définies par le code du travail. À ce titre, il est tenu à une obligation de sécurité renforcée : il doit organiser l'évaluation des risques, mettre en œuvre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et des biens, veiller à l'hygiène et à la salubrité des locaux, et garantir la santé physique et mentale de l'ensemble des personnels placés sous son autorité.

Cette responsabilité hiérarchique n'exonère pas les enseignants de leur propre obligation de veiller à leur sécurité et à celle d'autrui, notamment des élèves dont ils ont la charge. Ils doivent agir dans le respect des instructions reçues, et dans le cadre de leurs compétences et attributions.

Le guide d'accompagnement du programme de technologie publié en mai 2024 rappelle que « les élèves de collège, de Segpa et de 3^e prépa-métiers sont directement concernés par les travaux interdits aux mineurs par le code du travail, et qu'ils ne bénéficient pas de la procédure de dérogation prévue pour les élèves mineurs engagés dans une formation professionnelle ».



Code du travail

Article D 4153-28

Il est interdit d'affecter les jeunes à des travaux impliquant l'utilisation ou l'entretien :

1° Des machines mentionnées à l'article R. 4313-78, quelle que soit la date de mise en service ;

2° Des machines comportant des éléments mobiles concourant à l'exécution du travail qui ne peuvent pas être rendus inaccessibles durant leur fonctionnement.

Article D 4153-17

Il est interdit d'affecter les jeunes à des travaux impliquant la préparation, l'emploi, la manipulation ou l'exposition à des agents chimiques dangereux [...]

Les agents chimiques comportant les deux pictogrammes (danger pour l'environnement et comburant) peuvent être utilisés par les élèves sous surveillance de l'enseignant.



Cependant, conformément à l'instruction interministérielle du 7 septembre 2016 relative à la mise en œuvre des dérogations aux travaux interdits pour les jeunes âgés de quinze ans au moins et de moins de dix-huit ans, cette restriction ne fait pas obstacle à la réalisation des activités pédagogiques dans les salles ou les laboratoires de sciences des établissements scolaires, notamment pour des démonstrations effectuées par les enseignants.

Dans ce contexte, l'utilisation de certains équipements et moyens de travail requiert la mise en œuvre d'actions de prévention



Article L 4121-2 du code du travail : principes généraux de prévention.

rigoureuses, fondées sur l'analyse des risques potentiels et le respect des principes généraux de prévention (ci-contre). Cette démarche doit être formalisée dans le Document unique d'évaluation des risques professionnels (Duerp), puis déclinée à chaque poste de travail concerné, ainsi que dans les consignes écrites transmises à chaque élève.

Le guide d'accompagnement du programme de technologie publié en mai 2024 recommande en outre « d'intégrer à l'enseignement dispensé une dimension éducative en prévention qui vise à faire acquérir aux élèves futurs citoyens une culture de prévention et de sécurité ».

Le présent chapitre a pour objectif d'accompagner les équipes éducatives dans la mise en œuvre de ces exigences, en rappelant les règles essentielles de sécurité et de prévention spécifiques aux laboratoires de technologie au collège.

Prévention du risque d'incendie

L'aménagement et l'utilisation des espaces de travail en collège, notamment dans les salles de technologie, doivent impérativement respecter un ensemble de règles visant à garantir la sécurité, la santé et le bien-être de tous les usagers. Ces exigences sont définies à la fois par le Code du travail, qui impose à l'employeur de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des salariés, et par le règlement de sécurité incendie applicable aux Établissements recevant du public (ERP*), qui vise à prévenir les risques d'incendie et à faciliter l'évacuation rapide des personnes en cas de danger.

La prévention du risque d'incendie implique :

- **Le tri régulier des matériels et matériaux** : il est essentiel d'effectuer des tris fréquents pour éliminer tout encombrement inutile, réduire le potentiel calorifique des espaces de travail et faciliter l'accès aux équipements de sécurité.
- **Un stockage sécurisé des matériaux combustibles** : les matériaux présentant un risque d'inflammabilité doivent être entreposés dans un local réserve spécifique doté d'une porte coupe-feu ½ heure équipée d'un ferme-porte. Un détecteur automatique de fumée et d'incendie est préconisé dans la réserve. Par exemple, hormis dans le cadre de leur exposition pour valorisation, des maquettes en papier ou carton des élèves doivent être entreposées dans un local dédié.
- **L'affichage clair, visible et attractif des consignes de sécurité incendie.**
- **Le maintien des issues de secours dégagées** : il est impératif de supprimer tout dépôt d'objets, de matériel ou de mobilier devant les issues de secours, afin de garantir une évacuation rapide et sans obstacle en cas d'urgence.
- **La mise à disposition de moyens d'extinction adaptés** : des extincteurs appropriés aux différents types de risques (notamment électriques) doivent être installés sur des supports fixes, à une hauteur maximale de 1,20 mètre pour la poignée de portage. Ils doivent être signalés par une signalétique claire, durable et normalisée, et rester accessibles en permanence, sans aucun obstacle devant eux.

Sécurisation des batteries rechargeables

De plus en plus de matériels de technologie sont dotés de batteries qui peuvent nécessiter d'être rechargées pendant les cours ou même entre deux séances (Robot Mbot, projets, etc.).

Une attention particulière est à porter en ce qui concerne l'utilisation et le stockage des batteries, notamment les batteries Li-Po.

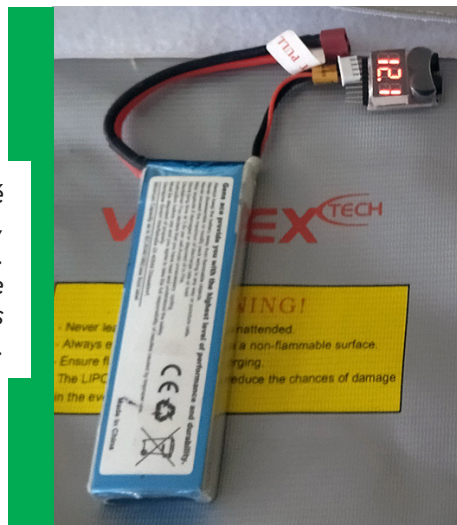
- Celles-ci doivent impérativement être inventoriées et stockées dans des contenants ignifuges identifiés.



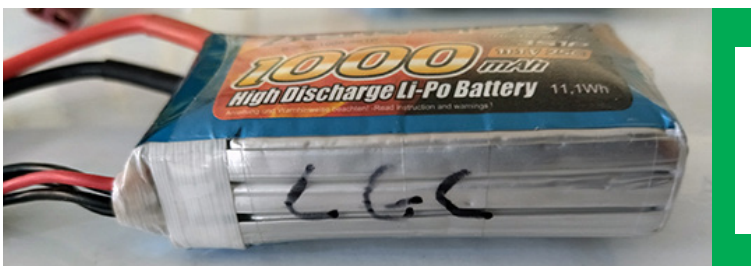
Sacs ignifuges dédiés au stockage et à la recharge sécurisée des batteries.

- Elles doivent être utilisées et chargées uniquement sous surveillance permanente.
- L'ajout d'un testeur-alarme, pendant leur utilisation, est indispensable pour alerter et intervenir immédiatement en cas d'anomalie (court-circuit, décharge importante).

Le testeur alarme est connecté à la batterie avant son utilisation, puis retiré avant son stockage. Il retentit en cas d'anomalie sur le circuit électrique ou en cas de décharge anormale.



- L'entretien des batteries du laboratoire (charge avant utilisation, maintien du niveau de charge de conservation, décharge complète avant mise au rebut dans un espace prévu à cet effet) incombe au professeur de technologie.



Cette batterie est gonflée, elle doit être considérée endommagée et présente un risque d'incendie. Elle doit être déchargée à l'aide d'un appareil adapté puis mise au rebut dans un endroit spécifique.

Principes d'ergonomie et confort au travail

L'ergonomie consiste à rendre le travail plus adapté à l'utilisateur, réduisant ainsi les risques de fatigue, de blessures et de troubles musculosquelettiques, tout en favorisant un cadre de travail sain et productif.

En enseignement de la technologie, l'application des principes ergonomiques est essentielle pour assurer le bien-être des élèves et des enseignants, mais aussi pour optimiser l'organisation et l'efficacité des activités pédagogiques.

Concrètement, cela se traduit par plusieurs actions clés, telles que :

- **L'organisation du rangement** : les espaces de stockage doivent être pensés pour limiter les efforts physiques inutiles et les situations de travail dangereuses en évitant par exemple le recours à des équipements d'accès en hauteur (escabeaux, marchepieds). Les objets fréquemment utilisés doivent être placés à hauteur accessible, afin de réduire les gestes contraignants et les postures à risque.
- **La mise à disposition d'aides à la manutention** : pour faciliter le transport du matériel entre la réserve et la salle de cours, l'utilisation de chariots adaptés permet de limiter le port de charges lourdes et de prévenir les accidents liés à la manutention.
- **L'aménagement des postes de travail** : les tables, chaises et plans de travail doivent être réglables ou adaptés à la morphologie des utilisateurs, afin de favoriser de bonnes postures et d'éviter les tensions musculaires.
- **L'optimisation de la circulation** : les espaces doivent être dégagés et suffisamment larges pour permettre une circulation fluide⁶, sans obstacle, réduisant ainsi les risques de chutes ou de collisions. Les tables et les chaises des élèves, si elles sont mal disposées, de trop grandes dimensions, ou trop nombreuses restreignent trop souvent les surfaces de circulation. Il est alors nécessaire d'en réduire le nombre, voire la taille, et d'améliorer leur agencement.
- **L'éclairage et l'acoustique** : un éclairage adapté, notamment des postes de travail, et une bonne gestion du bruit contribuent également au confort et à la concentration des élèves et enseignants (voir paragraphe suivant). La surface de vidéoprojection au tableau notamment, ne doit pas être trop réduite pour voir la projection du fond de la classe.
- **La qualité de l'air** est garantie par une ventilation adéquate, qu'elle soit naturelle ou mécanique. Veiller à l'ouverture régulière des fenêtres, entre chaque séance⁷.

Le confort acoustique dans les laboratoires de technologie

Dans un laboratoire de technologie, les élèves travaillent en équipe, collaborent, utilisent du matériel ou des outils, certains pouvant être bruyants (imprimante 3D, fraiseuse numérique...). Ces modalités de travail génèrent des émissions sonores normales, qui doivent cependant être maîtrisées au niveau du local.

En fonction de la configuration du laboratoire (forme, dimensions, présence de surfaces réfléchissantes telles que des vitres, des carrelages), des phénomènes de réverbération acoustiques peuvent apparaître et constituer des nuisances sonores importantes. Pour garantir un confort acoustique acceptable pour les élèves et les professeurs alors qu'ils doivent communiquer et collaborer, **la pose de panneaux acoustiques absorbants et de patins anti bruits sous les pieds des chaises** sont à envisager dans les laboratoires de technologie qui se révéleraient trop bruyants.

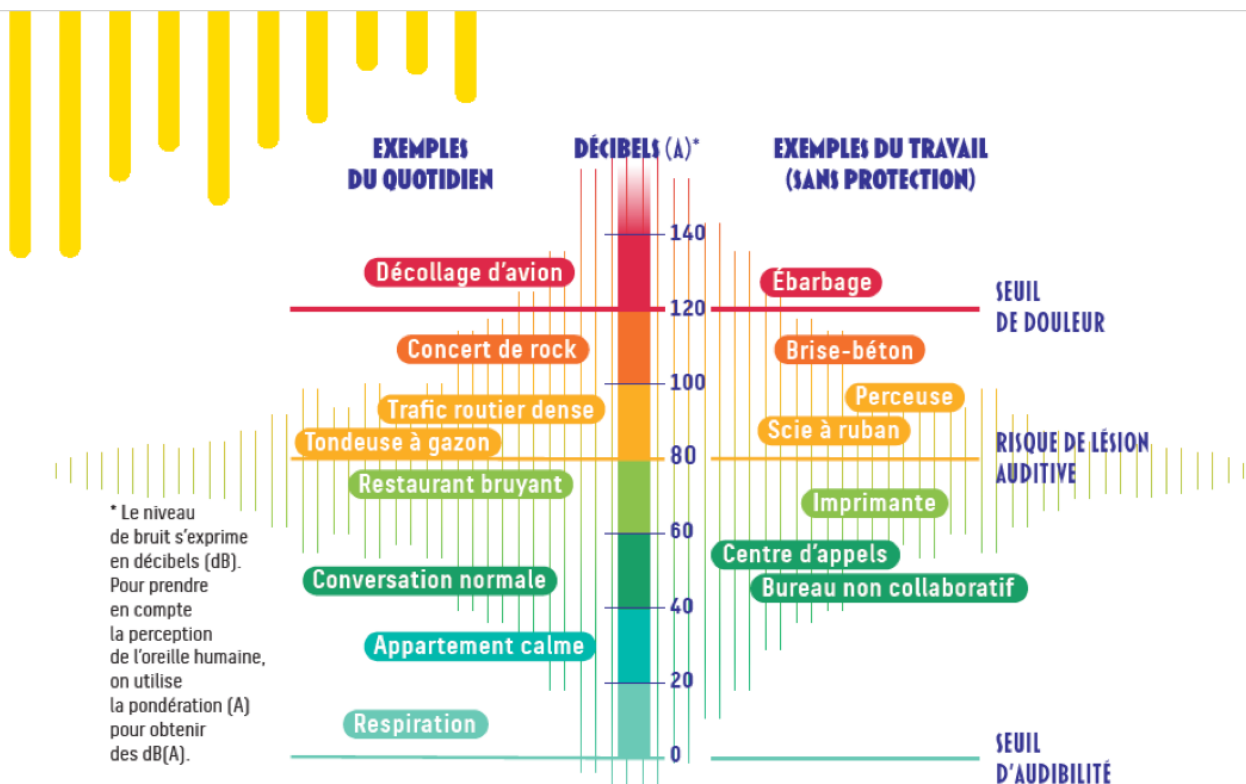
6. Code du travail, Articles [R4323-8](#) et [R4323-12](#).

7. « [Comment bien aérer les salles de classe](#) » - Bâti Scolaire.

Seuil déclenchant des actions de prévention : 80dB

Niveau sonore moyen	Moins de 65 dB	De 65 dB à 75 dB	De 75dB à 85 dB	Plus de 85 dB
	Intensité sonore propice au travail collaboratif et à la concentration.	Zone d'inconfort. Des mesures techniques, organisationnelles et pédagogiques doivent être prises. L'acoustique doit permettre de travailler en îlots sans avoir à chuchoter. Le professeur doit inciter les élèves, qui travaillent en collaboration, à rester vigilants quant au volume sonore.	Certains outils et machines peuvent occasionner des nuisances sonores perturbant le travail intellectuel en classe. Certaines personnes peuvent ressentir le besoin de porter des protections auditives pour se concentrer.	Seuil de danger. Les protections auditives sont obligatoires pour toutes et tous.

Qualification du niveau sonore dans un laboratoire de technologie au collège et identification des zones d'inconfort et de danger (synthèse des niveaux identifiés par la réglementation et les conditions attendues pour un enseignement en classe).



Niveaux sonores générés par certaines activités. Source : *Moins fort le bruit* - Dépliant - INRS

Une exposition prolongée au bruit, même à des niveaux modérés, peut entraîner fatigue, stress, troubles de l'attention ou troubles du sommeil.

Il est donc important d'évaluer ce risque comme les autres risques professionnels, notamment à l'aide de mesures réalisés avec un sonomètre. Cette démarche permet d'identifier les situations

de travail ou les machines générant des niveaux sonores élevés, afin de mettre en place des mesures de prévention adaptées.

Ces mesures privilégient la réduction du bruit à la source (choix d'équipements moins bruyants, isolement des sources sonores), la mise en œuvre de protections collectives (panneaux acoustiques, matériaux absorbants, patins en caoutchouc sous les pieds des chaises, organisation de l'espace) et, si nécessaire, la fourniture de protections individuelles comme les casques antibruit.

L'information et la sensibilisation des élèves aux risques liés au bruit complètent ce dispositif de prévention, afin de garantir un environnement de travail sûr et propice à l'apprentissage.



Évaluation du risque acoustique dans le laboratoire

Il est préconisé de se référer à ce document de référence :

- <https://www.inrs.fr/risques/bruit/exposition-risque.html>
- <https://batiscolaire.education.gouv.fr/notice-acoustique-240356>

Dans le cadre de l'éducation à la prévention des risques, il est intéressant de procéder à une mesure in situ des niveaux sonores dans le laboratoire de technologie. La mesure se réalise avec un sonomètre.



*Le travail en îlot, nécessaire, peut générer du bruit. Les panneaux acoustiques absorbants permettent de diminuer significativement le volume sonore dans la salle de classe tout en permettant aux élèves de collaborer sans avoir à chuchoter.
Collège Jean Racine à Saint-Georges-sur-Loire (panneau acoustique rectangulaire couleur saumon ci-dessus).*



Éducation des élèves à la prévention et à la sécurité

Intégrer en classe lors des activités pratiques, la prévention des risques auditifs et les comportements à adopter dans la progression et les activités pédagogiques.

Sensibiliser les élèves à communiquer et travailler à un volume sonore maîtrisé et à porter les EPI adaptés lorsque le bruit ne peut pas être évité.

Le confort ventilatoire dans les laboratoires de technologie

Dans un laboratoire de technologie, les élèves fabriquent des prototypes, les décorent en utilisant divers procédés de fabrication (découpe manuelle ou à la fraiseuse, ponçage, petites soudures, collage, impression 3D, découpe au laser...).

Une ventilation adaptée du laboratoire doit être mise en place, et parfois équipée de dispositifs spécifiques d'extraction pour certains équipements (machine à découpe au laser par exemple).

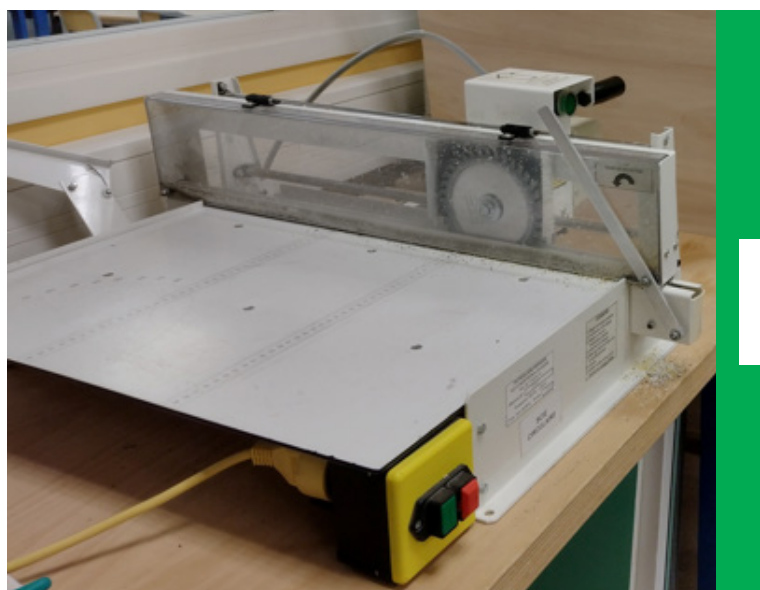
Entre deux séances, il est recommandé d'aérer le laboratoire surtout si des fabrications ont été réalisées.

Prévention des risques liés aux équipements de travail

L'utilisation de certains équipements de travail (machines, appareils, outils) peut exposer à des dangers mécaniques (coincement, coupure...) ou à la projection de matériaux. En application du code du travail, certains équipements sont réservés à l'usage exclusif de l'enseignant.

En technologie, des cisailles et des scies équipées de carters de protection intégraux sont utilisables par des élèves une fois qu'ils y ont été formés, et sous la surveillance du professeur.

*Scie circulaire à déplacement manuel
Varga, avec carter intégral. Fiche de
poste à proximité et EPI à disposition.
Utilisation autorisée aux élèves.
Collège Volney à Craon*



*Autre modèle de scie avec carter utilisable
par les élèves.
Collège Jean Mermoz à Nozay.*



De haut en bas : Scie circulaire cartérisée, scie à onglet manuelle et scie à chantourner cartérisée. Tous ces matériels sont utilisables par des élèves.

Collège Sophie Germain, Nantes

Les équipements sont acquis en concertation avec le chef d'établissement afin de les intégrer dans le Duerp. Il revient à l'enseignant de faire part, chaque année au moins, de ses expériences dans le laboratoire pour mettre à jour le Duerp. Il est recommandé que le professeur de technologie soit consulté lors de l'élaboration et de la mise à jour du Duerp.

Les appareils ne pouvant pas être utilisés ni accessibles aux élèves peuvent l'être par le professeur de technologie, pour lui permettre de préparer ses supports d'activité. En raison des risques pour les personnes et les biens, l'utilisation de ces équipements par d'autres personnels (professeurs ou autres) ne doit être possible qu'après autorisation par le chef d'établissement.

Appareils respectant la réglementation CE et autorisés pour une utilisation exclusivement réservée au professeur, y compris pour des démonstrations⁸, **rendus inaccessibles aux élèves, ou ne pouvant pas être mis en marche par un élève** (interrupteur à clé par exemple).

Perceuse à colonne avec carter et capteur de fermeture.

Combiné de meulage et/ou de ponçage.

Matériel électroportatif (ponceuse à bandes, scie sauteuse, perceuse visseuse, etc.).

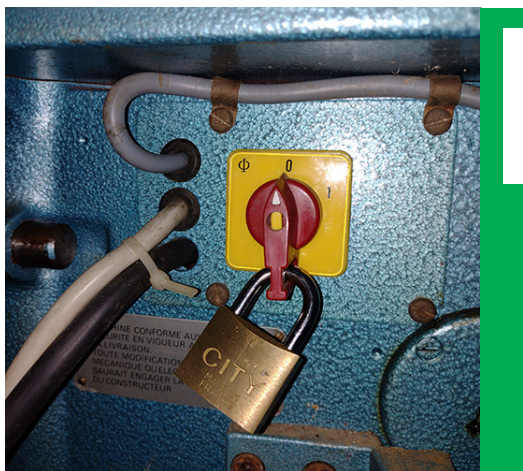
Combiné ponceur.

Tour conventionnel uniquement si présence de carter intégral et capteur de fermeture.

Le matériel dont l'usage est réservé au professeur de technologie doit être rangé dans la réserve dont l'accès aux élèves n'est pas permis.

8. En respectant un périmètre de sécurité et en veillant au port des EPI conformément à la fiche de poste pour chaque élève.

Quand il n'est pas possible de placer ce matériel dans la réserve, le démarrage des outils doit être empêché par un boîtier de consignation ou un interrupteur à clé⁹. Le professeur pourra retirer ce dispositif, en l'absence des élèves ou pour démonstration maîtrisée le temps d'utiliser le matériel, puis le remettre en place immédiatement.



Les matériels réservés aux professeurs (par exemple la perceuse à colonne) doivent être consignés avec un interrupteur à clé ou à cadenas ou un boîtier de consignation



Sécurisation d'un appareil par ajout d'un boîtier de consignation avec cadenas sur la prise d'alimentation de l'appareil.

Les matériels du tableau à suivre sont réservés à un usage exclusif du professeur, avec ou sans démonstration devant des élèves observateurs (des EPI peuvent être nécessaires pour les observateurs : lunettes de protection par exemple).

Matériels qui ne doivent pas être utilisés par les élèves

(réservés à l'utilisation du professeur pour préparer ses séances et pour réaliser des démonstrations devant les élèves)



Perceuse sensitive ou à colonne avec carter



Scie à ruban



Tour avec carter intégral



Scie à onglet circulaire électrique

9. Il s'agit d'un dispositif de verrouillage à clé qui condamne l'interrupteur de mise en marche ou bien la fiche électrique de l'appareil..

Matériels qui ne doivent pas être utilisés par les élèves

(réservés à l'utilisation du professeur pour préparer ses séances et pour réaliser des démonstrations devant les élèves)



Mini perceuse si le réglage de la vitesse n'est pas bridé (si la vitesse est limitée par une bride inamovible, l'outil peut être utilisé par les élèves)



Scie à chantourner si elle n'est pas pourvue d'un carter de protection (peut être utilisée par des élèves si présence d'un carter de protection de la lame)



Fraiseuse



Perceuse-visseuse



Combiné ponceur

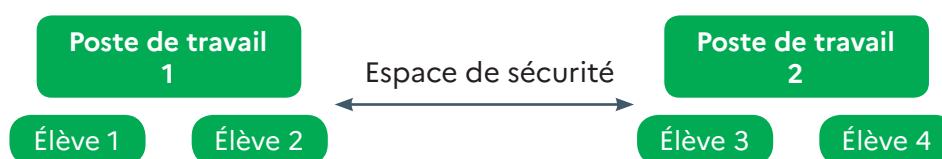
La démarche de prévention implique :

- la réalisation d'un inventaire des équipements de travail présents assortie de l'analyse des situations de travail afin d'identifier les machines et appareils accessibles aux élèves et ceux réservés à l'usage exclusif de l'enseignant ;
- une traçabilité du suivi des équipements de travail afin de garantir leur maintien en bon état de fonctionnement et leur conformité aux normes de sécurité en vigueur (pour les machines) ;
- la mise en place d'une organisation permettant de rendre inaccessibles aux élèves les équipements de travail qu'ils n'ont pas le droit d'utiliser : machines et appareils rangés dans un local réservé à l'enseignant ou système (interrupteur à clé par exemple) empêchant la mise en marche ;
- une installation des équipements de travail assurant leur stabilité pendant l'utilisation et également à l'arrêt, en évitant tout risque de basculement ou de déplacement accidentel. Idéalement, les équipements sont fixés ou bridés sur un poste de travail dédié, même temporairement (fixation pendant la phase d'utilisation) ;
- un espace libre suffisant autour de chaque poste de travail afin de permettre une utilisation sécurisée. Cet espace peut être matérialisé au sol par un marquage visible (scotch dédié par exemple), rappelant la zone de sécurité à respecter ;

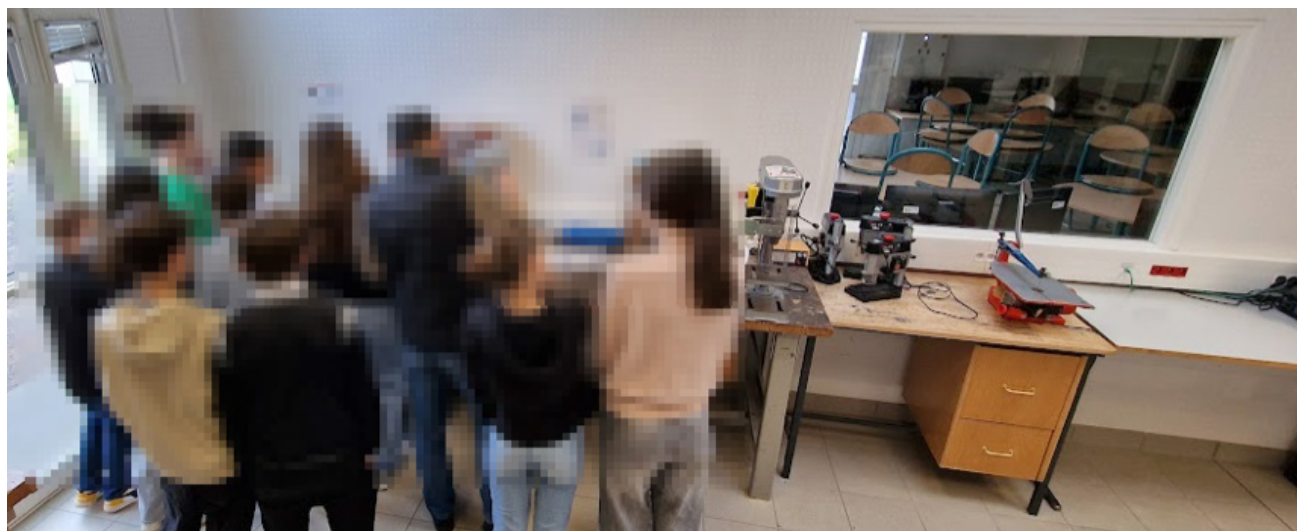
- **la conception et l’affichage à proximité de chaque machine d’une fiche de poste** : les utilisateurs doivent être formés à l’utilisation de la machine, conscients des risques pour eux et pour les autres et des procédures à suivre afin de les éliminer par un comportement adapté ;
- **le port d’équipements de protection individuelle adaptés** en fonction des risques identifiés pour chaque machine, appareil ou outil.

Les matériels du laboratoire doivent donc être installés sur des postes de travail dédiés (tables et établis) permettant une utilisation en sécurité, dans une posture stable et confortable. L’éclairage et la ventilation doivent être adaptés. Chaque espace de travail doit être suffisamment dégagé pour ne pas contraindre ou interférer avec l’élève qui y travaille. Chaque fiche de poste peut informer sur la position à adopter. Par exemple, les fers à souder, le pistolet à colle à chaud ou la scie électromagnétique s’utilisent en position assise et les opérateurs ne doivent pas être dérangés par des élèves qui travaillent ou circulent à proximité.

Il faut noter qu’en technologie, lorsqu’un élève travaille sur un poste, d’autres élèves de l’équipe peuvent s’asseoir à côté pour observer ou contrôler le travail réalisé ou se tenir prêt à arrêter la machine.



Lorsque des postes de travail sont juxtaposés, ils ne doivent pas générer de risques de coactivité. Un espace suffisant doit garantir la zone d’utilisation de chaque matériel.



Ces 10 élèves et leur professeur sont installés pour cette démonstration sur deux postes de travail du Fablab organisés trop proches alors qu’il y a de la place disponible sur l’établi à droite. Cette concentration d’élèves augmente les risques de se gêner sur des opérations de fabrication. Remerciements au collège Jean Racine de Saint-Georges-sur-Loire qui a réalisé cette mise en scène.



Éducation des élèves à la prévention et à la sécurité

Il convient d’intégrer à l’enseignement de technologie dispensé, **une dimension éducative en prévention des risques** (informatiques, domestiques...) – qui vise à faire acquérir aux élèves, futurs citoyens, une culture de prévention et de sécurité.

La maintenance des équipements du laboratoire

Le laboratoire nécessite une démarche permanente de surveillance, rangement et maintenance. Diverses opérations de maintenance « élémentaire » des équipements (nettoyage et graissage du Charly Robot...) doivent être réalisées régulièrement par les professeurs de technologie dans le cadre de leur service. Certaines opérations peuvent nécessiter une formation ou une recherche d'informations (déboucher la buse d'une imprimante 3D ou graisser les vérins à vis d'une fraiseuse à commande numérique par exemple).

Certaines interventions plus complexes peuvent nécessiter l'intervention d'un spécialiste, il revient aux professeurs de technologie de signaler les besoins en maintenance à la direction, et de faire réaliser des devis. Lorsque nécessaire, les matériels doivent être consignés par les professeurs pour empêcher leur utilisation en attente de la maintenance.

Sécurisation de certains équipements

Dans certains cas, une mise en sécurité du matériel peut être réalisée en ajoutant des équipements de protection, tel qu'un carter intégral interdisant l'accès aux éléments mobiles, et interdisant le démarrage d'un outil électrique lorsqu'il est ouvert.



*Carter de sécurité, équipé d'un verrouillage et d'un arrêt d'urgence, réalisé par le professeur. Dans le cas d'une imprimante 3D, on pourrait y ajouter un dispositif d'aspiration et de filtrage des COV.
Collège Simone Veil à Nantes*

Remarque : des modifications peuvent être apportées sur les machines non soumises à visite générale périodique¹⁰. Elles doivent être conformes aux règles techniques s'appliquant à la machine¹¹ (voir page 31 du guide de l'INRS : Amélioration des machines en service). Il existe également des carters certifiés CE commercialisés par des entreprises spécialisées dans le but de sécuriser des matériels courants.

10. Arrêté du 5 mars 1993 soumettant certains équipements de travail à l'obligation de faire l'objet des vérifications générales périodiques prévues à l'Article R. 4323-33 du code du travail - Légifrance.

11. Amélioration des machines en service, INRS, 2017, page 12.

Fiches de poste

Pour tout équipement du FabLab, les risques doivent être analysés pour être éliminés à la source. Ils doivent être présents sur la fiche de poste visible en permanence à proximité¹². Les utilisateurs doivent être formés à l'utilisation de la machine, conscients des risques pour eux et pour les autres et des procédures à suivre afin de les éliminer par un comportement adapté. Le professeur doit progressivement accompagner les élèves vers une utilisation en autonomie, et toujours sous sa responsabilité.

Fiches de poste Chaque affiche doit permettre :	1 à proximité de chaque machine concernée
Identification de la machine : • Nom et modèle de la machine • Référence et numéro de série • Fabricant	
Liste des risques ¹³ connus tels que : • Émanation de Composés organiques volatiles (COV) • Bruit • Projections • Brûlures • Entraînement • Etc. Se référer à la notice fournie par le fabricant et aux retours d'expériences.	
Liste des dispositions à prendre pour éliminer les risques pour l'opérateur et les usagers dans son environnement : • Aspiration, ventilation • Carter de protection correctement installé et fixe ou verrouillable • Protections auditives • Lunette de sécurité • Gants adaptés (anti brûlures, anti coupures...) • Cheveux attachés, port d'une blouse attachée ou de vêtements ajustés • Espace dégagé, rangé • Surveillance mutuelle • Etc. Se référer à la notice fournie par le fabricant et aux retours d'expériences.	
Procédure en cas d'urgence : • Emplacement du bouton d'arrêt d'urgence • Emplacement du point d'eau (refroidissement immédiat en cas de brûlure, rinçage, etc.) • Alerter le professeur • Etc.	



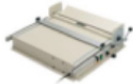
Un modèle et une notice de réalisation de fiche de poste ainsi que celles de différents matériels sont disponibles sur [Magistère](#) sur le parcours « Technologie : Accompagner les élèves à l'utilisation des machines du FabLab en développant la culture de la prévention des risques ».

12. Code du travail, [Article R4323-1](#).

13. Brochure INRS (juin 2025), [Évaluation des risques professionnels](#), Aide au repérage des risques dans les PME-PMI.

Mode d'emploi d'utilisation d'un équipement

Sur chaque poste de travail, le mode d'emploi de l'équipement doit être maintenu à disposition et visible. Sa rédaction et le mode opératoire doivent être adaptés aux collégiens.

Matériel	
- Thermoplieuse en état de fonctionnement - Gants de protection	
Mode opératoire	Sécurité
1. S'assurer que la thermoplieuse est libre de tout matériau	Le poste de travail doit être propre et dégagé. Cheveux longs attachés et pas de vêtements flottants. Mettre les gants ignifugés.
2. Régler la position de la butée aux dimensions du pliage. Régler la butée angulaire à l'angle souhaité, avec l'aide du professeur.	
3. Positionner la pièce à plier : - glisser la pièce sous le serre flanc jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec la butée - serrer les 2 écrous de serrage	

Extrait de fiche de poste d'une thermoplieuse.
Source : académie de Bordeaux.

Prévention des risques liés aux produits ou émissions chimiques



Certaines activités pratiquées en technologie peuvent exposer à un contact avec des produits dangereux ou à des émanations nocives pour la santé : collage, peinture, brasage, découpe laser, impression 3D.

Ces activités doivent être identifiées et faire l'objet d'une évaluation des risques à intégrer dans le Duerp. **Il est expressément rappelé que les élèves de collège ne doivent pas être exposés à des agents chimiques dangereux.**

Plusieurs dangers sont visibles sur cette reconstitution. Le chariot peu stable pourrait basculer sous chargement, les produits chimiques de nettoyage doivent être placés hors de portée des élèves, l'imprimante 3D présente des risques (défaut d'impression), incendie (rare) mais surtout d'émanation de COV (suivant matériau imprimé).



La prévention repose sur la substitution par des produits ou procédés non dangereux ou moins dangereux, la réduction des émissions à la source, la ventilation, la priorité donnée à la protection collective sur la protection individuelle.

La consultation des fiches de données de sécurité des produits chimiques est indispensable pour évaluer les risques et définir des mesures de prévention et de protection appropriées.

Les recommandations suivantes sont à prendre en compte, afin d'éviter toute atteinte à la santé :

- **Collage et peinture** : les produits utilisés par les élèves ne doivent pas comporter de pictogramme de danger. L'utilisation de colles type néoprène est réservée à l'usage exclusif de l'enseignant, sous réserve de respecter les consignes d'emploi décrites dans la fiche de données de sécurité du produit.
- **Brasage** : le métal d'apport ne doit pas présenter de risque toxique. Consulter la fiche de sécurité (FDS). Proscrire les alliages contenant du plomb. La pratique de l'activité de brasage est limitée aux connexions électriques de faible tension (<12 volts) implique de disposer d'une ventilation efficace, idéalement avec un dispositif de captage des fumées au plus près de la source, pour éviter l'inhalation de vapeurs toxiques. Le port d'équipements de protection individuelle approprié (lunettes de protection, gants adaptés résistants à la chaleur, masque adapté, vêtements de travail couvrants et adaptés) est requis.
- **Découpe laser** : certains plastiques, comme le PVC, dégagent des vapeurs nocives lors du découpage au laser, ils ne sont pas autorisés dans cette machine. Il est essentiel de s'informer sur l'adéquation du matériau afin d'éviter tout risque pour la santé et tout dommage à l'appareil.

Certains matériaux sont inflammables. **La découpe au laser doit toujours être réalisée sous surveillance permanente** et sous la responsabilité d'un adulte **formé à l'utilisation de la machine**.

- **Impression 3D** : les imprimantes 3D doivent être installées dans une pièce bien ventilée, idéalement inoccupée pendant les phases d'impression. Privilégier les imprimantes fermées avec filtre à particules ou installer une hotte d'aspiration avec extraction vers l'extérieur. Privilégier les imprimantes équipées d'une caméra pour les surveiller à distance. Utiliser des fils en PLA qui émettent moins de particules que l'ABS avec une vigilance sur la présence d'additifs (consulter la FDS). Le port de gants, de lunettes de protection et, le cas échéant, d'un masque anti-poussière adapté aux polluants présents est requis.

Extraction des fumées et des composés organiques volatiles (COV)

Il est important que l'extraction d'éventuelles fumées, ou COV issus des procédés de fabrication (collage, peinture, découpe laser, impression 3D...) soit prévue dès la conception du laboratoire. Elle peut perturber les flux d'aération et la régulation thermique du laboratoire si elle n'est pas étudiée. Elle peut également générer des risques de nuisances vis-à-vis d'autres usagers de l'établissement en cas d'extraction non maîtrisée. En cas de ventilation insuffisante, l'utilisation de filtres à charbon peut s'avérer nécessaire, mais moins efficace et onéreuse car ces filtres doivent être remplacés régulièrement.



*Hotte aspirant les COV des imprimantes 3D, fers à souder, etc.
Collège Reverdy à Sablé sur Sarthe*

Extraction des fumées de la découpeuse laser dans un collège où l'extraction des COV n'a pas été pensée dès la conception du FabLab. Personne ne doit être présent dehors, à proximité de la bouche d'extraction, pendant l'utilisation de la découpeuse.



Lorsque l'extraction des COV n'a pas été prévue dès la conception du FabLab, une solution de remplacement adaptée au contexte est à trouver et mettre en œuvre.

En raison des activités réalisées dans le laboratoire de technologie, la ventilation de ces locaux doit être suffisante et régulière.

Fiche pratique de sécurité ED 148 Fabrication additive ou impression 3D utilisant des matières plastiques.



Éducation des élèves à la prévention et à la sécurité

Intégrer la sensibilisation aux risques liés aux produits chimiques et aux inhalations, ainsi que l'apprentissage des comportements adaptés, dans la progression pédagogique et lors des activités pratiques en classe.

Prévention des des risques électriques

La prévention du risque électrique repose, d'une part, sur la mise en sécurité des installations et des matériels électriques et, d'autre part, sur le respect des règles de sécurité lors de leur utilisation¹⁴.

► Assurer une protection contre les contacts directs avec des pièces sous tension

Condamner les prises de courant triphasées ou bien les rendre inaccessibles au toucher.

Verrouiller les armoires électriques (sous la dépendance d'une clé ou d'un outil spécifique) qui doivent être accessibles uniquement aux personnes habilitées.

Installer un panneau d'avertissement « danger électrique ». Aucun autre affichage ne doit y être apposé.



► Assurer une protection contre les surintensités

Adapter autant que possible le nombre de prises de courant **aux besoins réels** pour limiter l'emploi de socles mobiles multiprises.

Veiller à ce que la puissance totale des appareils branchés ne dépasse pas la capacité du circuit d'alimentation.

Vérifier régulièrement l'état des goulottes, câbles et prises électriques.

Interdire l'utilisation de rallonge et de multiprises en série.

► Assurer la sécurisation des branchements électriques

Interdire les fiches multiples (photo à droite) privilégier les blocs multiprises certifiés CE, munis d'un interrupteur ON-OFF, **fixés solidement** (au mur, au sol ou sur un support stable).



Utiliser des cordons de sécurité classés IP2X (cordons avec fourreau de protection non rétractable conformes à la norme NF EN 60529/A2).



Utiliser des protections différentielles à haute sensibilité pour tous les circuits accessibles aux élèves.

Interdire toute modification ou bricolage des matériels électriques par des personnes non habilitées.

► Faire travailler les élèves sur des composants électriques

En technologie, les activités expérimentales ou de projet des élèves amenant à manipuler des composants électriques directement accessibles, sont limitées pour des raisons de sécurité à des circuits alimentés en très basse tension inférieure à 12 volts en courant alternatif ou en courant continu (une batterie de 12 volts théoriques peut néanmoins avoir une tension légèrement supérieure).

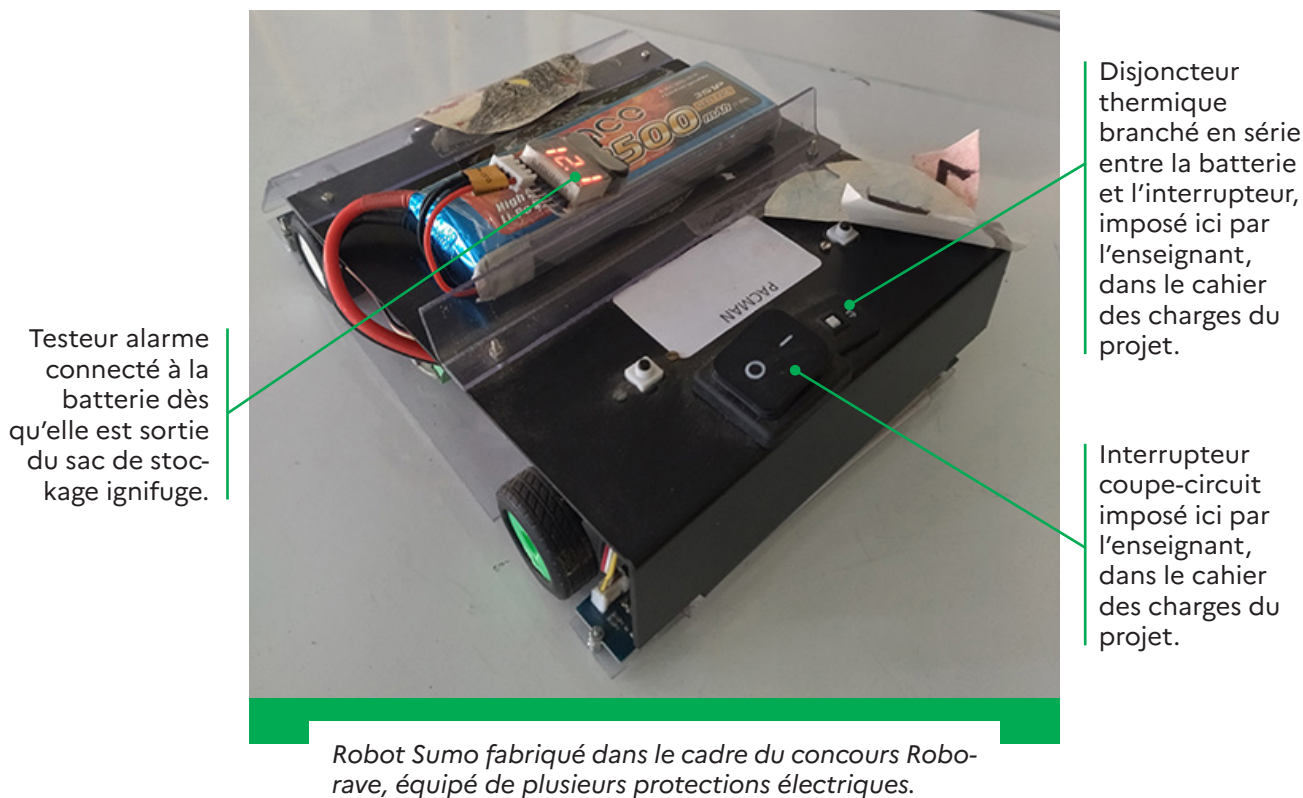
► Protection du matériel électrique soumis à des manipulations d'élèves

On veillera de préférence à protéger les appareils en mettant en place les appareils de mesure avant de mettre le circuit sous tension, afin d'éviter les contacts non maîtrisés.

Dans tous les cas, afin de ne pas risquer de dégrader le matériel, la mise sous tension des circuits doit être réalisée après accord du professeur et sous sa surveillance.

L'intégration de fusibles ou de disjoncteurs et de coupe-circuits est recommandée sur les maquettes fonctionnant à l'électricité, notamment pour les projets d'élèves utilisant des batteries Li-Po ; celles-ci devant être équipées de testeurs à alarme.

14. Legifrance, (2013) Code du travail, [Article D4153-24](#) (consulté juin 2025).



Éducation des élèves à la prévention et à la sécurité

Intégrer en classe au cours des activités pratiques, la prévention des risques électriques et les bons comportements à adopter dans la progression et les activités pédagogiques.

Sensibiliser les élèves à l'interdiction de manipuler les équipements électriques sans autorisation.

Consignes à destination des élèves dans le cours de technologie

La technologie au collège n'est pas une formation professionnelle et les objectifs de sensibilisation à la prévention des risques se font dans le cadre du socle commun support des programmes du collège.

Les consignes suivantes pourraient être utilisées en technologie, elles sont adaptées et issues du « Mémento à destination des jeunes en formation professionnelle » du ministère du travail.

- 1 Repérer les potentielles situations de travail dangereuses.**
Mon professeur et mes camarades m'aident à repérer ces situations.
- 2 Respecter toutes les consignes de sécurité instaurées dans le laboratoire de technologie.**
Elles me protègent et protègent les autres.
- 3 Utiliser les équipements de protection collective et porter les équipements de protection individuelle qui me sont fournis.**
Ils sont adaptés à l'activité que j'exerce.
- 4 Solliciter mon professeur (ou mes camarades) en cas de difficultés pour réaliser les tâches confiées.**
Ils sont là pour m'aider à surmonter les difficultés que je pourrais rencontrer.

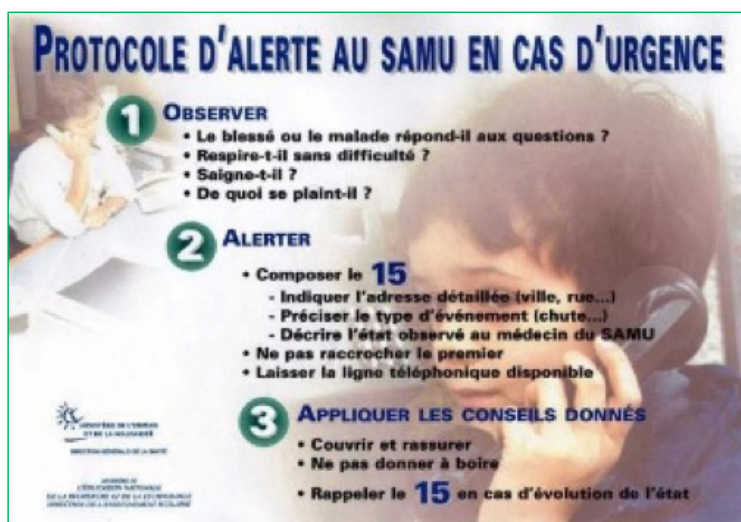
Organisation des secours

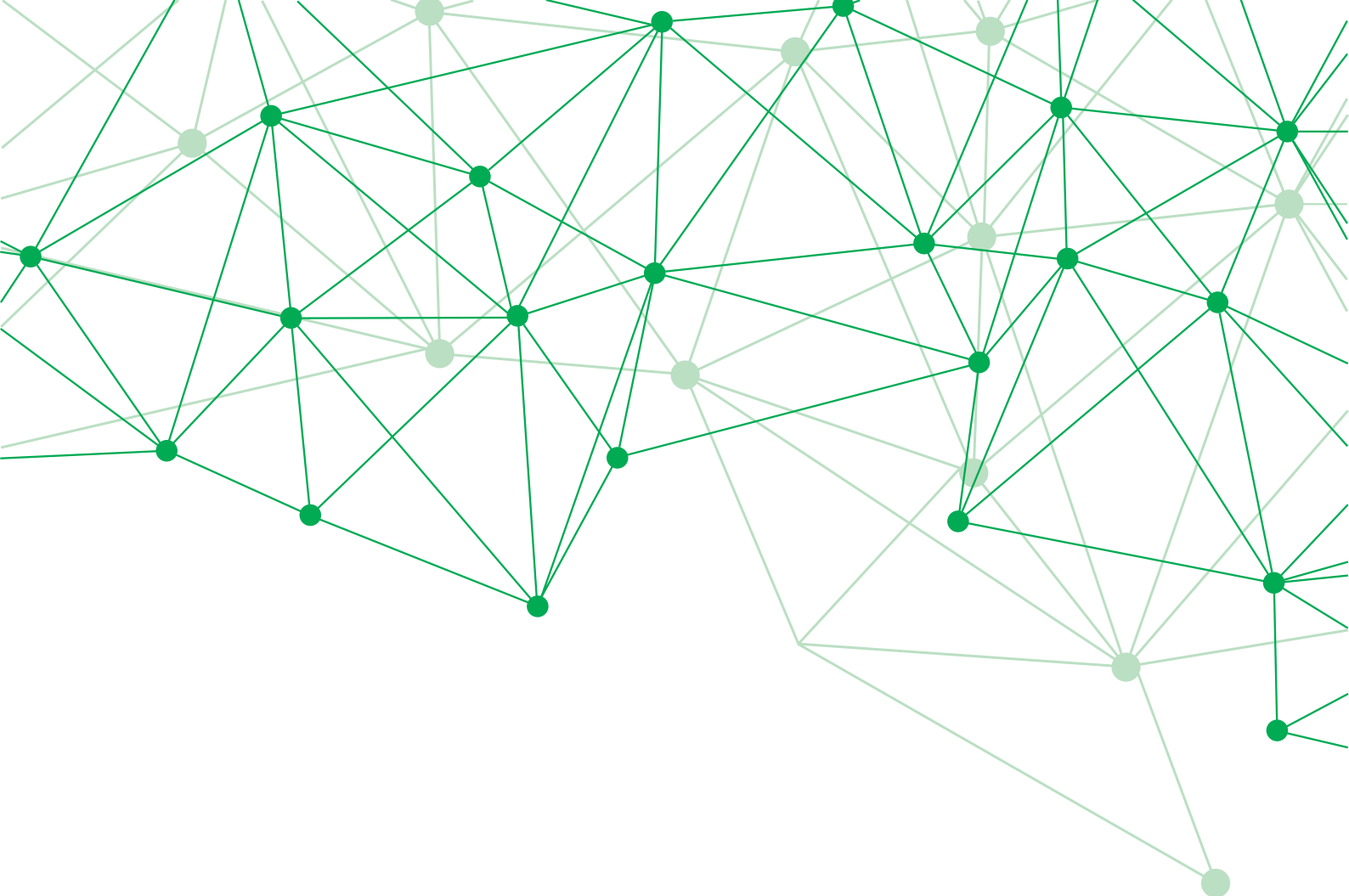
Le chef d'établissement, en tant que responsable de la sécurité et de la santé des personnels et usagers dans l'établissement, doit mettre en place une organisation des secours adaptée aux risques identifiés.

Il est spécifié dans l'article R 4224-16 du code du travail qu'en l'absence d'infirmiers, ou lorsque leur nombre ne permet pas d'assurer une présence permanente, l'employeur prend, après avis du médecin du travail, les mesures nécessaires pour assurer les premiers secours aux accidentés et aux malades.

Cette organisation passe par la présence d'un dispositif d'alerte en cas d'accident ou de personne malade, l'affichage d'un protocole d'urgence, la présence de personnes formées aux gestes de premiers secours et la mise à disposition d'un matériel de premiers secours. Un exercice pour tester le protocole pourra être organisé dans le secteur de la technologie en partant de situations à risques pouvant entraîner un dommage au professeur par exemple.

- Un dispositif d'alerte efficace doit être présent dans chaque espace à risque. S'il a un téléphone fixe dans le laboratoire de technologie, veiller à ce que les numéros et la procédure d'urgence soient clairement affichés à proximité.
- Le protocole d'urgence, qui décrit la conduite à tenir en cas d'accident ou de malaise, doit également être affiché de façon visible. Son contenu est défini dans le Bulletin Officiel Hors-Série du 6 janvier 2000.
- Selon l'article R 4224-16 du Code du travail, en l'absence d'infirmier ou d'infirmière, ou si leur présence n'est pas assurée en permanence, l'établissement doit garantir la présence de personnes formées aux gestes de premiers secours. L'article R 4224-15 impose la présence de secouristes dans chaque atelier où sont accomplis des travaux dangereux. La circulaire ministérielle du 2 octobre 2018 encourage la généralisation de la maîtrise des gestes de premiers secours par tous les personnels. Même si la certification PSC1 n'a pas de limite de validité, il est vivement conseillé de réviser régulièrement les gestes de premiers secours.
- La réglementation (articles R 4224-14 et R 4224-23 du code du travail) rend obligatoire la mise à disposition d'un matériel de premiers secours. Ce matériel doit être adapté à la nature des risques existants, facile d'accès et clairement signalé. Il est recommandé de disposer d'une trousse de premier secours dans le laboratoire. Son contenu doit être défini en lien avec l'infirmier, avec l'accord du chef d'établissement et vérifié régulièrement, notamment pour remplacer les produits périmés.





ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Stratégie pédagogique pour développer l'autonomie des élèves au Fablab

L'intégralité du matériel accessible aux élèves doit pouvoir être utilisée en autonomie par ceux-ci, après accord du professeur, sans qu'ils soient exposés à des risques. Les matériels même considérés courants, nécessitent un apprentissage des consignes ou des procédures d'utilisation et une progressivité nécessaire qui doit alors être prévue à travers les activités et la progression pédagogique, parfois sur les trois années du collège :

Par exemple, les objectifs intermédiaires suivants pourraient être mis en place :

- **Pour une scie Varga :**
 - En première séance, l'élève découvre les principes de réglage des différents éléments, les conditions à mettre en œuvre pour obtenir une bonne coupe, et utilise la machine sous la conduite du professeur.
 - Ensuite, il pourra utiliser la machine en étant accompagné d'un autre camarade expérimenté.
 - Enfin, il pourra utiliser la machine seul, sous la surveillance d'un autre élève, après y avoir été autorisé par le professeur.
- **Pour l'utilisation de la fraiseuse à commande numérique :**
 - En première année l'élève apprend à charger le programme et à placer le brut à usiner.
 - En seconde année, il apprend à programmer la machine et fait contrôler son programme au professeur.
 - En troisième année, il sait mettre la machine en marche seul.

Les élèves doivent donc être formés **progressivement** à l'utilisation des équipements, aux procédures d'utilisation, de réalisation des mesures et d'expériences et de prévention des risques.

La **progression pédagogique** de l'équipe de technologie, organisée entre les différents professeurs et différents niveaux, doit intégrer l'utilisation par les élèves des équipements, mais également définir les paliers progressifs d'appropriation et de montée en compétence sur les différents matériels à utiliser. Ces étapes doivent être organisées en fonction des élèves et de leurs rythmes de montée en compétences.



Éducation des élèves à la prévention et à la sécurité

Intégrer en classe au cours des activités pratiques, la prévention des risques liés aux équipements du laboratoire. Intégrer les bons comportements à adopter dans les activités pédagogiques.

Faire vivre, conserver et développer le potentiel du laboratoire de technologie

La réalisation de certains projets ou activités pédagogiques nécessite une préparation spécifique, pouvant inclure la recherche de matériels, matériaux, voire de certains partenariats.

Dans tous les cas, **un projet bien défini est nécessaire** pour justifier certaines demandes, telles qu'une dotation spécifique issue de l'établissement ou de certains organismes, donner lieu à un prêt d'un autre établissement, donner lieu à une demande de financement exceptionnelle (locale, nationale...).

Bien qu'un professeur ne puisse rien exiger, **il est absolument nécessaire qu'il soit force de proposition et participe à l'élaboration des dossiers de demande de subventions.**

Il lui revient de garder le laboratoire de technologie fonctionnel et d'être force de propositions pour le faire évoluer, le tenir à jour des évolutions pédagogiques, et maintenir les matériels pédagogiques en état et en nombre suffisant à travers une vigilance et des investissements réguliers.

La coordination des professeurs de technologie

Dans le cas où plusieurs professeurs utilisent le matériel du laboratoire, une lettre de mission peut être adressée à un ou plusieurs professeurs dans le cadre de la mission de coordination des enseignements de technologie.

Pour en savoir plus :

<https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/technologies-et-sciences-des-ingenieurs/coordination-du-laboratoire-de-technologie-1628358.kjsp>

Le règlement du laboratoire de technologie

Il est recommandé de concevoir et rédiger un règlement intérieur dédié au laboratoire de technologie.

Ce document pourrait préciser les diverses règles à respecter, par les élèves et les autres usagers, lors de leur présence dans les locaux de technologie.

Il serait souhaitable que ce règlement soit affiché de manière visible à l'entrée du laboratoire.

Il est judicieux d'inclure dans le règlement intérieur du collège, figurant dans le carnet de correspondance, une référence au règlement du laboratoire de technologie, ce qui permettrait de le faire signer également par les élèves. Ce règlement peut être partagé avec d'autres disciplines.

Le projet d'équipe en technologie

Afin de donner de la visibilité aux différents acteurs impliqués dans l'enseignement de la technologie au collège (professeurs, équipe de direction, gestionnaires...), il est recommandé que chaque équipe formalise un document « projet d'équipe de technologie ».

Ce document permet de conserver, préciser, clarifier et rendre officiels les conditions de déroulement pour les enseignements de technologie :

- Organisation de l'enseignement sur les 3 années du cycle 4 ;
- Utilisation et maintenance des laboratoires, réserves, fablab, des matériels ;
- Pratiques autorisées et non autorisées, pour les élèves, pour les personnels du collège...

Pour en savoir plus : <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/technologies-et-sciences-des-ingenieurs/projet-d-equipe-disciplinaire-technologie-et-sii-1628359.kjsp>

Le FabLab, un potentiel tiers-lieu

Le FabLab est une des composantes nécessaires et obligatoires du laboratoire de technologie au collège. Dans certaines conditions, il peut également constituer un « tiers-lieu », en tant que centre de ressources pédagogiques, implanté dans le collège. Plusieurs personnels peuvent être amenés à l'utiliser sous réserve d'être **formés à son utilisation et d'assurer la sécurité des biens et des personnes**. Dans le cas d'un usage partagé du FabLab, il est nécessaire de bien définir, entre usagers, les règles d'utilisation, d'emploi du temps, d'entretien et de rangement de cet espace, en tenant compte des besoins de chacun pendant et en dehors de la prise en charge des élèves (préparation des séances).

La pédagogie mise en œuvre en technologie implique que **le professeur de technologie doit pouvoir faire travailler, à tout moment, ses élèves dans le FabLab**. En effet, il n'est pas toujours possible de prévoir à l'avance de quel matériel les élèves auront besoin pour mener leurs projets. Cette contrainte doit être prise en compte lors de l'élaboration de l'emploi du temps d'un FabLab partagé.

SIGLES ET ACRONYMES

Clée :	Comité local école entreprise.
COV :	Composés organiques volatiles.
Duerp :	Document unique d'évaluation des risques professionnels.
ENT :	Environnement numérique de travail des élèves et professeurs.
EPI :	Équipement de protection individuelle.
ERP :	Établissements recevant du public.
FDS :	Fiche de sécurité.
IA-IPR STI :	Inspecteur d'académie – Inspecteur pédagogique régional de sciences et techniques industrielles, au collège et au lycée.
IHM :	Interface homme - machine.
ISST :	Inspecteur santé et sécurité au travail.
GAR :	Gestionnaire d'accès aux ressources de l'ENT.
LiPo :	Lithium Polymère.
IoT :	Internet of things (Internet des objets) ou objets connectés.
MENESR :	Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.
PMR :	Personne à mobilité réduite.
RGPD :	Règlement général pour la protection des données.
SIM :	Subscriber Identity Module (module d'identité d'abonné).
Varga@ :	Marque déposée de scies circulaires sur bâti fixe protégées par un carter.

Remerciements

Les rédacteurs remercient les acteurs suivants, pour leur contribution, sans lesquels la réalisation de ce guide n'aurait pas été possible :

- les IA-IPR STI et leurs chargés de mission de l'académie de Poitiers ;
- les Inspectrices santé et sécurité au travail (ISST) des académies de Nantes et Poitiers ;
- le pôle Santé et sécurité au travail (SST) de l'académie de Nantes ;
- la Direction régionale académique pour l'Éducation de l'académie de Nantes (Drane) ;
- les académies qui ont publié des documents de référence pour la technologie au collège.

