

Réflexions sur les centres d'intérêt

MICHEL AUBLIN, DOMINIQUE TARAUD^[1]

La notion de centre d'intérêt en STI est née il y a environ dix ans, lors des premières analyses qualitatives sur l'enseignement par travaux pratiques. La publication des Repères pour la formation associés à de nouveaux programmes a induit une perception généralisante de l'idée de centre d'intérêt. Cette généralisation, parfois difficile, pose problème. On observe alors des traductions très variées de cette idée, parfois fort éloignées des intentions initiales. Un retour sur les éléments qui fondent la pertinence du concept semble indispensable pour limiter les dérives et aider les enseignants à une mise en œuvre raisonnée.

La généralisation d'un enseignement fondé sur les travaux pratiques s'est traduite sur le terrain par la création de cycles de TP permettant à tous les élèves d'un groupe de « tourner » sur des activités différentes. Généralement, chaque cycle est introduit par une séance de présentation et de lancement et se termine par une séquence de correction et parfois de synthèse des connaissances.

Le principal défaut de ce type de fonctionnement est le fractionnement temporel et structurel dans l'accès aux connaissances. En effet, la durée d'un cycle, et donc le délai pouvant séparer la séance de présentation de celle de synthèse, peuvent être particulièrement longs. Avec un groupe de dix-huit élèves regroupés en binômes, le professeur peut proposer jusqu'à neuf TP différents, qui induisent une durée de cycle de onze semaines (dans l'hypothèse d'un TP par semaine, d'une séance de lancement et d'une de correction) ! Certains élèves découvriront la correction d'un TP dix semaines après l'avoir fait, ce qui est absurde et inefficace.

L'objectif est l'amélioration de la relation entre « enseigner » et « ap-

prendre » au travers de la pédagogie active, qui doit être privilégiée par les travaux pratiques. La réalisation de cet objectif entraîne deux contraintes complémentaires, auxquelles la mise en place de centres d'intérêt peut satisfaire 1 :

- Raccourcir le plus possible la durée des cycles de TP afin de rapprocher les activités des élèves de la formalisation et de la structuration des connaissances. Cette contrainte, à caractère temporel, produit une nouvelle organisation des enseignements en combinant dans un cycle de travaux pratiques de durée réduite un ou deux centres d'intérêt identifiés.
- Construire des savoirs et savoir-faire par des choix appropriés d'activités attachées à un centre d'intérêt. Cette contrainte, à caractère structurel, conduit à la construction d'associations pertinentes entre des savoirs visés et des activités.

Réorganiser les cycles de TP

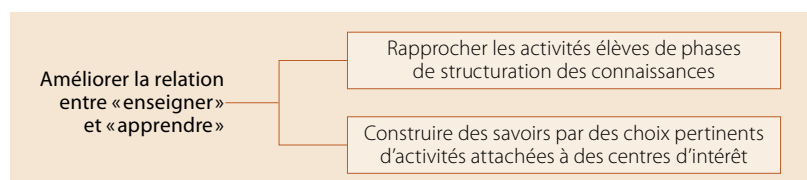
Un mode de fonctionnement particulier et spécifique aux sciences expérimentales (SVT, physique et chimie) existe depuis longtemps dans une logique de type « une séance correspond

Mots-clés
référentiel
et programme,
travaux pratiques

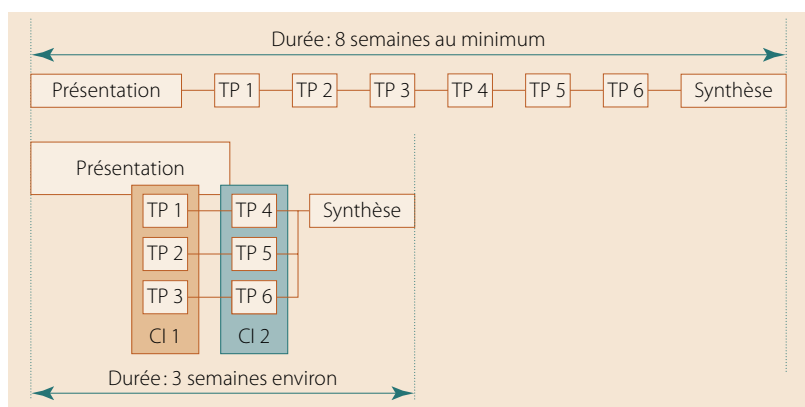
à un centre d'intérêt ». Traditionnellement, dans ces disciplines, tous les élèves font la même chose en même temps, ce qui permet au professeur de se concentrer sur un objectif de formation et de respecter une unité de temps simplifiant l'organisation des enseignements. Mais le coût, l'encombrement, la complexité des systèmes techniques présents dans les laboratoires de STI ne permettent pas de les multiplier et interdisent pratiquement d'appliquer ce mode de fonctionnement en STI.

En revanche, ces systèmes différents peuvent servir de supports à un même objectif de formation. Par exemple, la découverte des capteurs, des effecteurs et des chaînes d'énergie en seconde ISI peut parfaitement se faire sur des supports différents. La synthèse des connaissances pourra même s'enrichir de ces différences, et le professeur pourra proposer des comparaisons, des confrontations, améliorant ainsi l'efficacité de son enseignement.

Dans les formations à caractère technologique, on peut, pour une grande part des programmes, dégager des centres d'intérêt à spectre assez large. Il est alors généralement possible de trouver plusieurs supports utiles à l'approche d'un concept visé. C'est ainsi que les programmes de l'option de seconde ISI peuvent être complètement déclinés par centres d'intérêt. Lorsque les enseignements se spécialisent et deviennent très professionnels (au sens de la maîtrise des gestes ou de tâches professionnelles, par exemple), il devient délicat et parfois impossible de rassembler plusieurs systèmes identiques ou différents pouvant être mis en œuvre dans une logique de centre d'intérêt. Cette logique de fonctionnement trouve là sa limite, et il devient inutile de chercher à la mettre en place à tout prix. Il faut alors que le professeur constitue un cycle de TP



¹ L'objectif des centres d'intérêt et les contraintes qu'il induit



2 La schématisation de 2 modes de fonctionnement de cycles de TP

tournants le plus court possible, en privilégiant la démultiplication systématique des TP qui peuvent être doublés. Cette situation peut parfois prévaloir en section de baccalauréat professionnel ou de techniciens supérieurs, par exemple.

L'équipement des laboratoires et plateaux techniques permet souvent d'organiser le travail d'un groupe d'élèves autour de deux centres d'intérêt. Avec ces deux centres d'intérêt, la durée d'un cycle est de deux semaines... ce qui est beaucoup plus performant que les durées de cinq à sept semaines constatées régulièrement aujourd'hui 2.

On constate également que certains centres d'intérêt sont complémentaires et peuvent être avantageusement associés. En mécanique et construction, par exemple, il est intéressant d'associer un centre d'intérêt de mécanique portant sur les mouvements de translation avec un autre de technologie portant sur les guidages en translation.

Globalement, le choix des centres d'intérêt retenus et proposés résulte d'un compromis permanent entre la gestion matérielle des équipements disponibles, la complémentarité et l'antériorité des savoirs et savoir-faire

visés et l'organisation temporelle des apprentissages (durées, planification, antériorités).

En privilégiant un cycle de TP court, concentré sur quelques apprentissages et en organisant des synthèses rassemblant différentes approches d'un même concept, l'ensemble structurant un centre d'intérêt, le professeur devient plus performant, et les élèves plus attentifs et plus concernés.

Optimiser l'enseignement par TP

Il ne suffit pas d'enseigner et d'organiser les enseignements pour que l'élève apprenne. Aujourd'hui, face à de multiples évolutions sociales, personnelles, culturelles, le professeur ne peut plus se contenter de dispenser un cours, de proposer des travaux pratiques bien structurés pour que ses élèves s'approprient les connaissances visées.

Une formation peut être efficace dans un contexte donné, mais inadaptée à un autre public. Préparer et bien « faire son cours » n'est plus forcément suffisant dans certaines classes, les élèves n'étant parfois pas capables de la concentration indispensable ou ne mobilisant pas les prérequis nécessaires.

L'« efficacité » d'une séquence va caractériser son « rendement », c'est-à-dire l'énergie qu'aura dépensée un

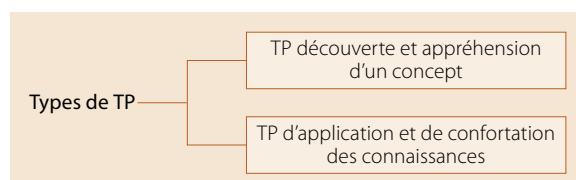
professeur pour préparer et dispenser sa formation par rapport à ce que l'élève en aura retenu et conservé... Cette efficacité est parfois faible, et cela entraîne des découragements de la part des professeurs comme des élèves.

Si l'on cherche à privilégier les apprentissages pratiques et concrets favorisant l'induction et l'action, il faut distinguer deux grandes catégories de travaux pratiques 3 :

- Les TP de découverte et d'appropriation d'un concept
- Les TP d'application et de confortation de connaissances

Les TP de découverte et d'appropriation d'un concept sont peu développés actuellement. L'objectif est de faire découvrir à l'élève, par le truchement d'une problématique technique, tout ou partie des réponses technologiques et scientifiques associées. Par le biais d'un cheminement plus ou moins guidé, de constats et d'hypothèses simples à vérifier ou à infirmer, par la pratique et la confrontation au réel, l'élève découvre un vocabulaire spécifique et observe des comportements caractéristiques.

Toutes les richesses des démarches inductives, actives et fondées sur les approches pédagogiques constructivistes se retrouvent dans ce type de travaux pratiques, qui n'ont de sens que s'ils précèdent le cours. Il faut bien reconnaître aujourd'hui les limites de ces cours transmissifs où le professeur dispense un savoir qui résoudrait comme par magie un problème dont l'élève ne soupçonne même pas l'existence...



3 Les 2 grandes catégories de TP

[1] Respectivement IGEN et IA-IPR en Sciences et techniques industrielles.

Les TP d'application ou de confortation des connaissances sont très nombreux actuellement et s'inscrivent dans la prolongation des cours et des travaux dirigés. Le professeur présente et explique un concept en cours ; il l'applique dans des travaux dirigés. Ensuite, les élèves trouvent une certaine autonomie et un dialogue plus interactif avec le professeur lors de travaux pratiques qui ont l'avantage de lui permettre de travailler à son rythme et de lui proposer des manipulations concrètes qui peuvent l'aider à comprendre par l'action et l'observation. Dans la durée, avec la multiplication des séances de TP, cette organisation peut devenir efficace, mais elle n'est que rarement efficace.

Améliorer l'efficacité des enseignements STI passe sûrement par le développement de logiques de formations complémentaires, associant des démarches inductives de type TP de découverte, cours et TD et des démarches plus déductives et classiques de type cours, TD et TP d'application ou de confortation des connaissances.

Le problème reste alors celui de répartir les objectifs de formation entre ces deux démarches. Qu'est-ce qui doit être appris de façon inductive et qu'est-ce qui peut rester dans une logique déductive ? Cette question nous ramène aux centres d'intérêt et à leur choix.

Choisir des centres d'intérêt pertinents

Sachant qu'une année de formation est contrainte dans le temps et que le nombre de séances de travaux pratiques est limité, il devient important de choisir les objectifs de formation qui méritent plus que d'autres un traitement par TP.

Lorsqu'un professeur est capable d'identifier les concepts fondamentaux d'un programme, il sait alors qu'il lui faut privilégier les modes d'apprendre les plus efficaces pour garantir leur acquisition. Les TP de découverte et d'appropriation d'un concept sont alors à privilégier.

L'organisation d'une année scolaire dépend donc de l'identification de ces concepts fondamentaux, qui peut se

faire à partir de l'expérience d'un professeur — ou d'une équipe de professeurs, ce qui est mieux. Pour formaliser ce travail d'équipe et faciliter le dialogue, les professeurs peuvent se poser, pour chaque concept, les questions de sa « criticité » et de sa complexité.

La criticité résume le niveau d'importance d'un concept par rapport à son influence dans la suite de la formation. Il peut intégrer également son niveau d'antériorité lorsque le concept est « premier », fondateur...

La complexité est à comprendre au niveau d'une analyse systémique du concept, certains pouvant être compliqués mais peu complexes, d'autres simples mais intégrateurs de nombreuses données et implications, ce qui les rend complexes.

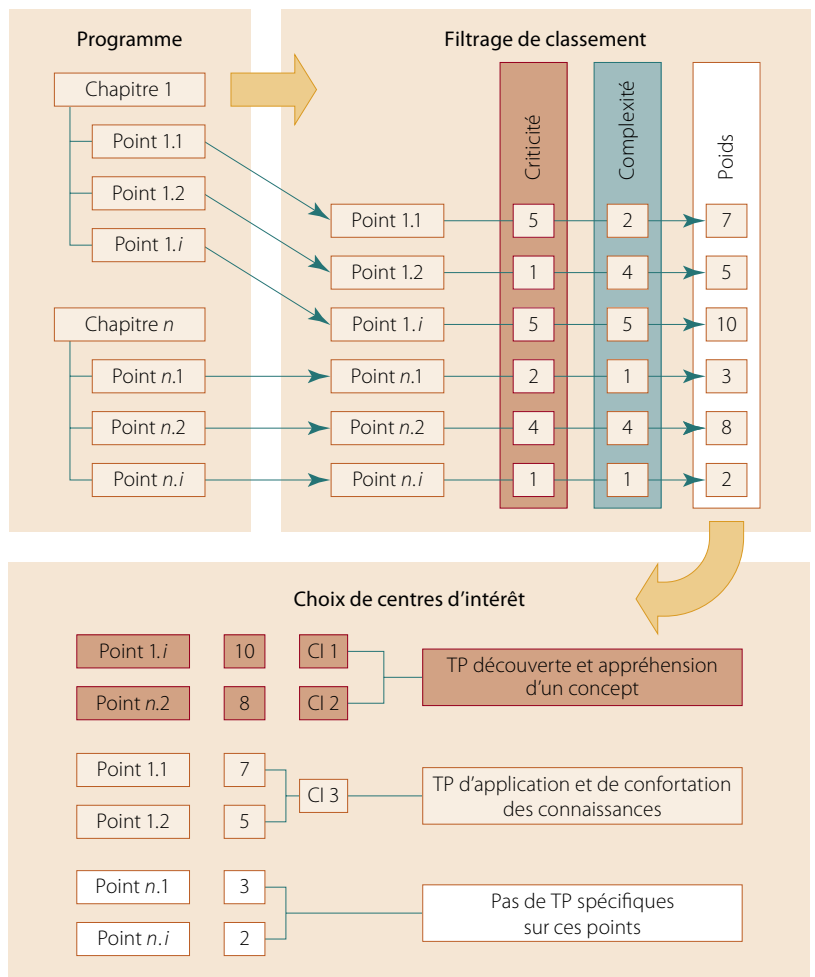
Lorsqu'une connaissance d'un référentiel conjugue haut niveau de complexité et haut niveau de criticité, il est fort probable qu'elle soit fondamentale

et nécessite un traitement pédagogique particulier. Elle peut — elle doit — être enseignée de manière inductive et pratique et mérite d'être intégrée dans un centre d'intérêt.

On peut donc imaginer qu'une équipe pédagogique, dans une discipline donnée, se réunisse avec les objectifs suivants :

- Identifier les points les plus fondamentaux du référentiel (par une analyse de leur criticité et de leur complexité, ou par expérience).
- Hiérarchiser ces points fondamentaux.
- Retenir les points fondamentaux qui seront l'objet de TP de découverte et ceux qui relèveront de TP d'application ou de confortation.
- Identifier des centres d'intérêt et les cycles de TP associés, en déduire le nombre de séances de TP qui seront consacrées à ces apprentissages.

Cette démarche est résumée de façon schématique en 4.



4 La démarche préparatoire de l'équipe pédagogique

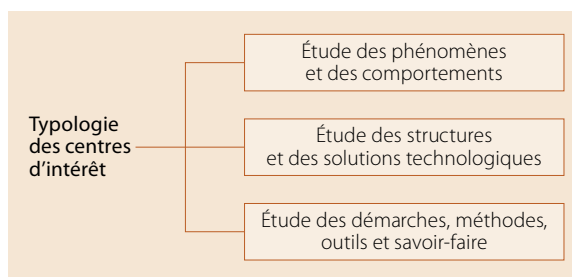
la typologie des centres d'intérêt et la construction des cycles de TP

Après une telle recherche, on se rend compte que les intitulés et les contours des centres d'intérêt pourront être variés. Une typologie des centres d'intérêt peut s'appuyer avantageusement sur l'organisation générale des enseignements de sciences et techniques industrielles, reposant sur les points suivants **5** :

- L'étude des phénomènes et des comportements des systèmes
- L'étude des structures et des familles de solutions technologiques
- L'étude des démarches, des méthodes, des outils et des savoir-faire associés

Comme toujours en technologie, ces approches ne sont jamais abordées de manière isolée, mais elles s'interpénètrent, créant des contraintes d'antériorité et induisant des prérequis cognitifs et méthodologiques **6**.

Dans chaque type de centre d'intérêt, le spectre de l'étude pourra aller des approches larges et transversales (pour découvrir et appréhender les

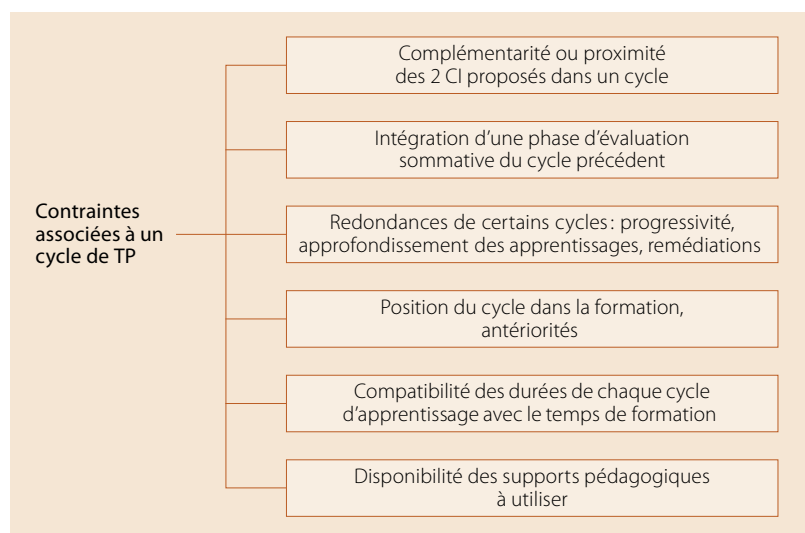


5 Les 3 types de centres d'intérêt

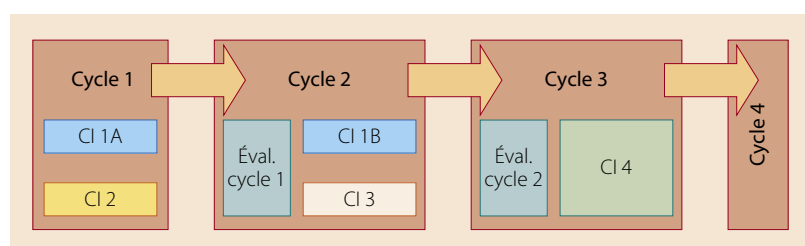
principes techniques d'une famille de solutions, par exemple) ou devenir plus précis et se focaliser sur un point dur du programme, une loi ou une règle fondamentale de la discipline.

Chaque centre d'intérêt peut également être abordé selon plusieurs points de vue complémentaires, qui permettent au professeur de multiplier les activités et de diversifier les approches proposées aux élèves. En mécanique et construction, un centre d'intérêt portant sur une famille de solutions constructives pourra, par exemple, se décliner selon plusieurs activités :

- Montage et démontage de systèmes réels



6 Les contraintes à prendre en compte dans la définition du cycle de TP



7 Le principe d'organisation des cycles de formation

- Approche des surfaces fonctionnelles associée à l'étude de maquettes numériques
- Comparaison de solutions particulières justifiées par l'évolution d'un produit
- Modification d'une solution existante

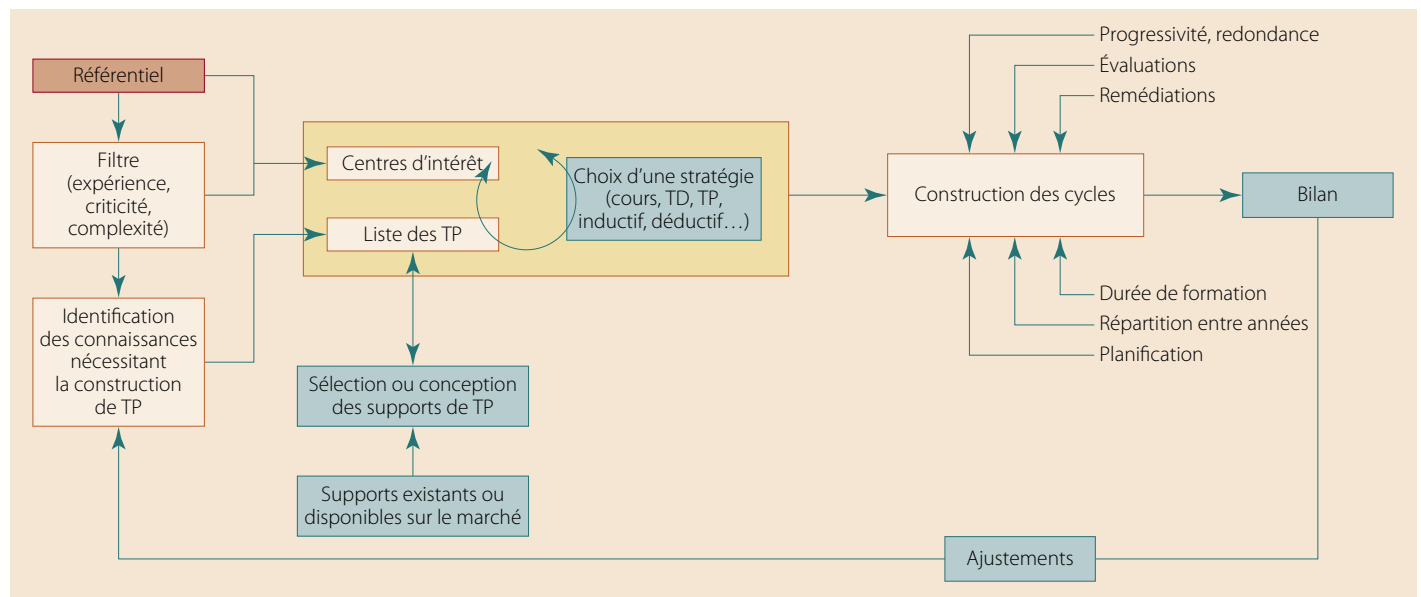
Un centre d'intérêt intégrant un certain nombre d'objectifs d'apprentissage induit des approches progressives et redondantes **6**. Il est donc souvent nécessaire de prévoir des apprentissages qui, pour un même centre d'intérêt, s'étendent sur plusieurs cycles de TP, chacun d'entre eux correspondant à un niveau d'approfondissement (ou éventuellement de remédiation) des connaissances acquises.

Ces contraintes de progressivité limitent fortement l'utilisation d'une compétence terminale de formation comme centre d'intérêt. En effet, si ces compétences intègrent des savoirs et savoir-faire dans un contexte particulier, elles n'expriment pas toujours les éléments cognitifs et/ou méthodologiques caractérisant un apprentissage.

Les centres d'intérêt et les TP étant identifiés, il reste au professeur à construire les cycles d'apprentissage tout au long d'une année scolaire en y intégrant les contraintes de durée, d'antériorité et de disponibilité d'équipements évoquées précédemment **6**.

Comme chaque apprentissage se doit d'être évalué de façon sommative (en dehors d'évaluations formatives pouvant être intégrées aux activités de formation), les cycles de TP doivent intégrer ces phases d'évaluation **6**. Comme elles exigent un temps d'appropriation personnelle non négligeable, elles ne peuvent pas être conduites dans le cycle de formation, et doivent être prévues dans le déroulement du cycle suivant.

La figure **7** illustre le principe de planification de cycles de formation autour de centres d'intérêt qui peuvent être complémentaires, intégrant les évaluations et s'articulant entre eux en fonction de critères d'antériorité. On observe que le centre d'intérêt n° 1 est abordé deux fois dans deux



8 Le processus global de construction d'une formation

cycles successifs, ce qui correspond à une logique d'approfondissement. On observe que l'évaluation d'un cycle n prend place dans le cycle $n + 1$.

La construction d'une formation intégrant des centres d'intérêt

Le concept de centre d'intérêt doit rester simple et efficient, même si sa mise en œuvre est parfois compliquée. Le schéma 8 montre comment l'on peut construire une formation par centres d'intérêt en articulant un certain nombre de points abordés dans cet article. Il est important de dégager les points forts d'une telle démarche :

- L'identification, dans le référentiel, des savoirs qui méritent une approche constructiviste et inductive, par l'analyse selon certains critères (expérience de l'équipe pédagogique, niveaux de complexité et de criticité ou autre méthode permettant l'analyse et la hiérarchisation)
- Le choix de stratégies pédagogiques associées et la mise au point des activités qui les supportent (types de TP, cours, TD, en lien direct avec les équipements disponibles)
- L'identification de centres d'intérêt fédérateurs des activités et de la construction des savoirs associés, en admettant que tout n'est pas toujours traitable dans cette logique et que certaines connaissances du référen-

tiel continueront d'être abordées de manière magistrale

- La planification des activités, tenant compte d'un ensemble de contraintes temporelles, matérielles et organisationnelles, qui permet de gérer des associations pertinentes de centres d'intérêt, d'intégrer des phases de confortation et de remédiation des connaissances et les évaluations

Ce processus simplifié n'a pas la prétention de résoudre tous les problèmes didactiques et pédagogiques d'une formation, qui doit vivre et évoluer en permanence. Il a pour seul objectif d'aider des équipes de professeurs à piloter une stratégie pédagogique fondée sur le concept de centres d'intérêt.

La valeur ajoutée pédagogique des centres d'intérêt

La construction des savoirs dans un contexte pédagogique de centres d'intérêt doit amener à une « valeur ajoutée » par rapport aux fonctionnements classiques.

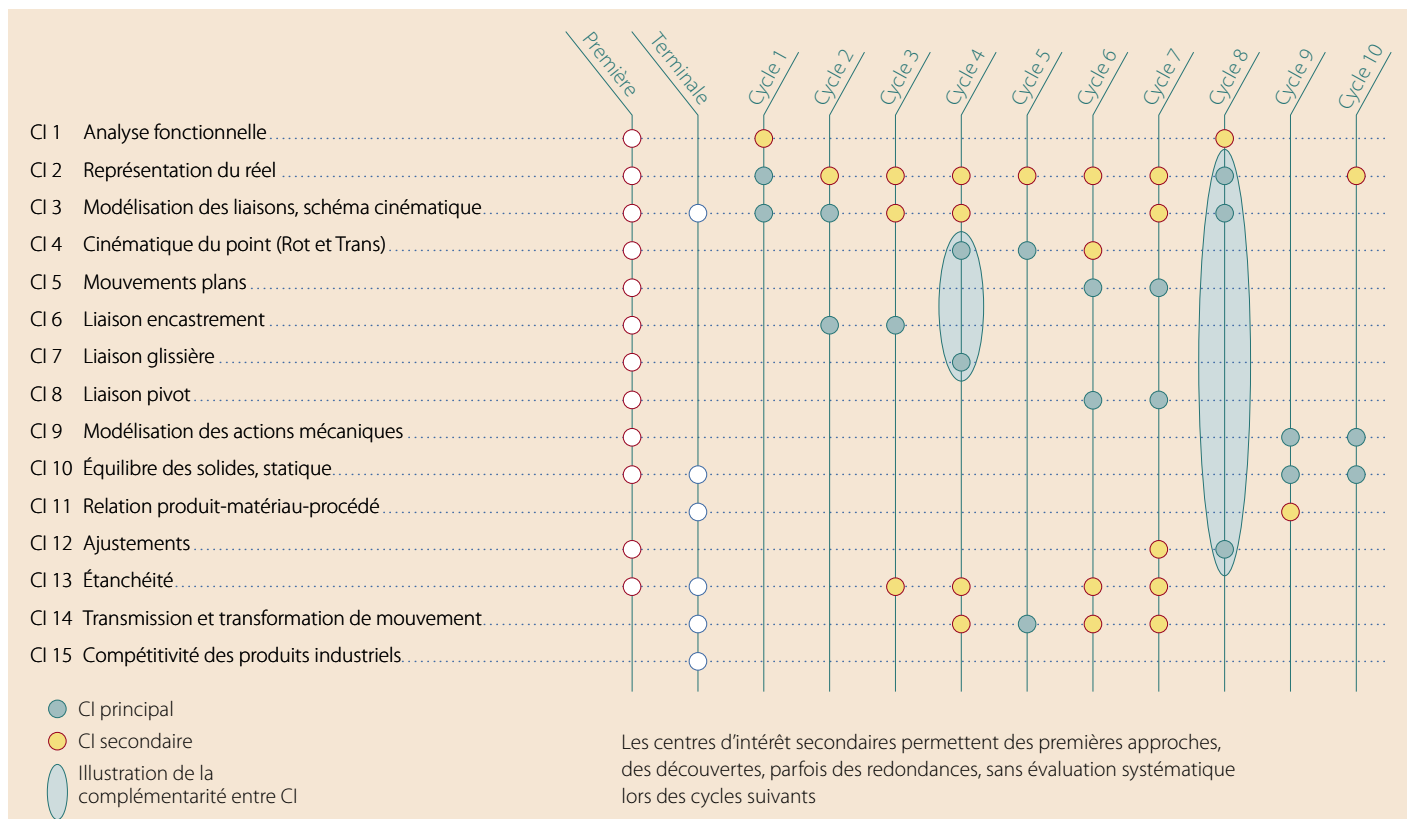
Cette valeur ajoutée se situe d'une part au niveau de l'analyse des savoirs d'un référentiel, de l'identification collective des « points durs » des apprentissages et des propositions de construction des apprentissages par le biais de scénarios adaptés. Cette étape est préalable à l'identification et au choix d'un centre d'intérêt qui

n'est qu'une réponse technique et organisationnelle à un besoin pédagogique.

Elle se trouve d'autre part dans l'augmentation de la cohérence des enseignements, la continuité entre activités pratiques et phases de structuration des connaissances et dans la recherche d'une unité de temps qui est indispensable aux apprentissages.

Cette démarche n'a pas la prétention d'être unique et de pouvoir s'appliquer pour tous de façon universelle. Même si certains livrets d'accompagnement de programmes récents proposent des exemples de centres d'intérêt et de travaux pratiques associés (ce qui est facile lorsque les savoirs visés sont larges et généraux), cela ne doit pas empêcher chaque équipe pédagogique de construire son propre parcours de formation adapté à la situation locale. Au lieu de chercher à en faire la « baguette magique » qui serait censée répondre à tout, il faut essayer de bâtir, à l'aide de cet outil, des réponses spécifiques, adaptées et efficientes qui répondront alors aux deux principes fondateurs de la logique de centre d'intérêt : améliorer la performance pédagogique des apprentissages et garantir une unité de temps pour apprendre.

Un exemple d'une organisation de formation de mécanique et construction en première STI Génie électronique est donné en 9.



9 Un exemple de grille d'organisation des cycles de TP en STI

L'organisation physique et temporelle des cycles de TP

Cette dernière partie s'efforce d'identifier et de décrire succinctement les modes d'organisation des cycles de travaux pratiques selon qu'ils sont fondés sur l'étude d'un ou de deux centres d'intérêt principaux.

L'hypothèse générale retenue est celle d'un groupe de seize élèves travaillant en binômes, ce qui induit la mise en œuvre simultanée de huit postes de travail. D'autres situations en termes d'effectifs peuvent être facilement déclinées.

Dans les schémas qui suivent et qui illustrent les situations retenues comme pertinentes (d'autres existent mais ne semblent pas devoir être privilégiées), chaque case représente un binôme d'élèves et chaque couleur un support de TP. Le chiffre indiqué dans la case correspond au centre d'intérêt traité en priorité.

Conformément aux analyses et aux conclusions présentées dans les paragraphes précédents, l'étude se limitera à l'analyse des cycles de travaux pratiques fondés sur un ou deux centres

d'intérêt pour des durées de cycle de une à trois semaines.

Les cycles de TP fondés sur un centre d'intérêt unique

Cycle d'une semaine

Lorsque le cycle de TP est limité à une semaine, on peut identifier trois modes d'organisation possibles **10**. Il faut :

- soit deux supports différents en quatre exemplaires chacun ;
- soit quatre supports différents en deux exemplaires chacun ;
- soit huit supports dont certains peuvent exister en deux exemplaires.

Chaque élève ne manipule donc qu'un seul support, même si quatre ou plus sont utilisés.

Cycle de deux semaines

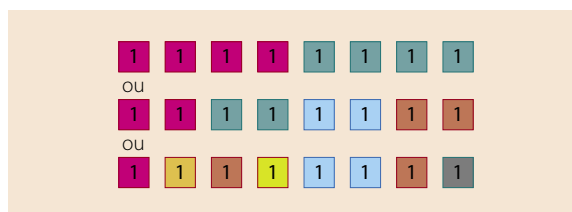
Dans ce cas, le professeur prévoit deux phases d'apprentissage, et chaque élève travaille sur le même centre d'intérêt mais durant deux séances consécutives, ce qui lui permet d'étendre ou de conforter une connaissance acquise. Il faut **11** :

- soit quatre supports différents en deux exemplaires chacun ;
- soit deux supports différents en quatre exemplaires chacun.

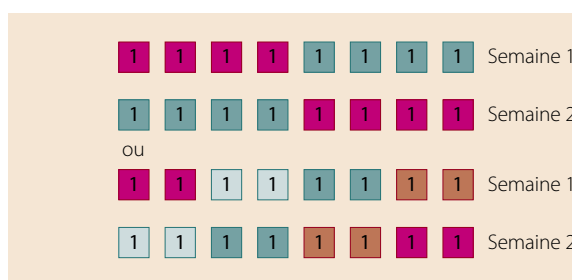
Chaque élève ne manipule donc que deux supports, même si quatre sont utilisés.

Cycle de trois semaines

La situation d'un cycle de TP de trois semaines avec un centre d'intérêt unique paraît peu réaliste et n'est pas détaillée ici.



10 Un cycle de 1 semaine avec 1 CI



11 Un cycle de 2 semaines avec 1 CI

Les cycles de TP fondés sur deux centres d'intérêt

Dans ce cas, il faut chercher à associer ces deux centres d'intérêt, qui peuvent être complémentaires ou simplement connexes. Dans cette situation, on peut distinguer deux cas : celui où les supports sont dédiés à un seul centre d'intérêt et celui où ils permettent l'étude des deux centres d'intérêt retenus (ce qui arrive relativement souvent).

Le premier cas : chacun des supports est dédié à un seul centre d'intérêt

Cycle de deux semaines

Il faut 12 :

- soit deux supports différents en quatre exemplaires chacun, chaque binôme manipulant sur chacun des deux supports ;
- soit deux supports différents en deux exemplaires chacun, chaque binôme ne manipulant dans ce cas que sur deux des quatre supports (un par centre d'intérêt).

Le second cas : les supports sont adaptés aux deux centres d'intérêt du cycle

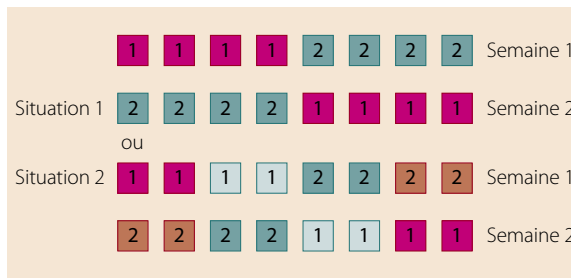
Dans ce cas, les élèves réalisent les apprentissages visés par les deux centres d'intérêt sur différents supports. Chaque binôme n'utilise qu'un seul des huit supports disponibles, dont certains sont en multiples exemplaires 13.

Cycle de deux semaines

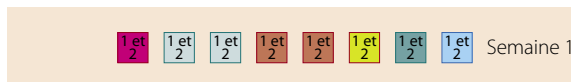
Dans ce cas, les élèves réalisent les apprentissages visés par les deux centres d'intérêt sur deux supports différents, chacun étant disponible soit en quatre exemplaires (situation 1, figure 14) soit en deux (situation 2, figure 15).

Cycle de trois semaines

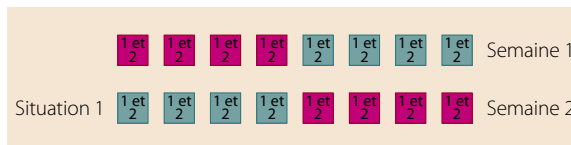
Dans la première situation, illustrée en 16, chaque support est utilisé soit pour l'étude de l'un des deux centres d'intérêt soit pour les deux. Cette spécificité des supports est intéressante, car elle apporte une plus grande souplesse de fonctionnement et permet au professeur d'imaginer des séquences



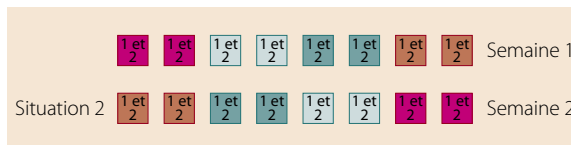
12 Un cycle de 2 semaines dans le 1^{er} cas



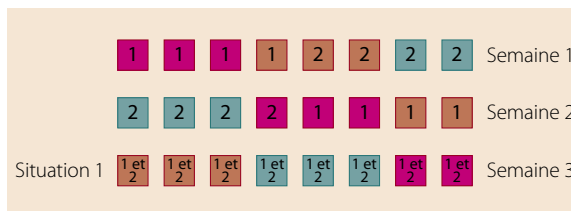
13 Un cycle de 1 semaine dans le 2nd cas



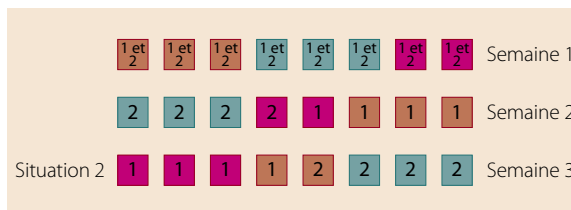
14 Un cycle de 2 semaines dans le 2nd cas



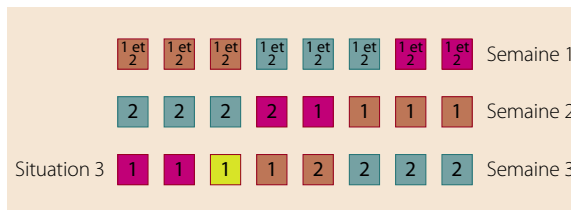
15 Un autre exemple de cycle de 2 semaines dans le 2nd cas



16 Un cycle de 3 semaines dans le 2nd cas



17 Un 2^e exemple de cycle de 3 semaines dans le 2nd cas



18 Un 3^e exemple de cycle de 3 semaines dans le 2nd cas

plus variées. Il faut trois supports différents en trois exemplaires chacun, chaque support étant adapté aux deux centres d'intérêt. Chaque binôme aborde les trois supports selon une organisation temporelle flexible du point de vue des centres d'intérêt.

L'illustration 17 montre une autre organisation possible de séquence commençant par un TP intégrant les deux centres d'intérêt. La proposition 18 correspond quant à elle au cas où, l'un des supports étant plus cher que les autres, son acquisition en trois exemplaires constituerait une dépense excessive. On peut alors lui substituer un autre système disponible dans le laboratoire et occasionnellement utilisable pour ce centre d'intérêt.

Pour conclure...

Le concept de centre d'intérêt est porteur d'amélioration et d'efficacité dans l'enseignement technique — même s'il est inutile de chercher à étendre exagérément son champ d'application. Sa mise en œuvre, dans l'espace délimité par cet article, semble déjà constituer une base de travail très significative. ■