

## Activité et intelligence professionnelle : une analyse de situation opportune

Sophie LEMAITRE, Ingénieure Pédagogique,  
Ingénieure Pédagogique IDEX Grenoble INP-Pagora

[s.lemaitre.barax@gmail.com](mailto:s.lemaitre.barax@gmail.com)  
[sophie.lemaitre1@grenoble-inp.fr](mailto:sophie.lemaitre1@grenoble-inp.fr)

### Thématique

La dimension affective de l'intelligence professionnelle

### Résumé

*Introduction et but de l'étude : Parallèlement au besoin de catégoriser des compétences requises pour recruter et manager, les travaux en sciences de l'éducation montrent qu'il est nécessaire de ne pas s'appuyer que sur ce qui est prescrit, pour développer des compétences et évaluer du développement de compétences chez autrui. L'analyse de l'activité permet de repérer les représentations qu'ont les professionnels des situations et qui orientent leur activité. Le but de l'analyse réalisée était de repérer des variables et leurs indicateurs dans le cours de la réalisation d'une sous-tâche de situation de travail, en vue de former à la sous-tâche.*

*Matériel et méthodes : 4 visites ont eu lieu sur le terrain d'une même entreprise de pliage industriel, préoccupée par les coûts engendrés par les erreurs de pliage. La visite 1 a eu pour but de présenter l'étude aux travailleurs. Les 3 visites suivantes ont eu pour but de recueillir, auprès d'un expert et auprès d'un novice, des données vidéo-enregistrées afférentes à la saisie de données en situation de pliage de matière sur Machine-Outil à Commande Numérique. L'analyse de situation a été réalisée en 2018 pour préparer des situations didactiques usuelles non problématiques à complexes (arbres des tâches, algorithmes, structure conceptuelle). Puis, elle a permis de fonder une proposition de combinaison de technologies informatiques pour l'apprentissage, pour définir du matériel pédagogique qui viserait à former à la sous-tâche considérée.*

*Résultats et analyse : Si l'analyse de la situation a amené à repérer des invariants opératoires pragmatiques et cognitifs (opérations exécutées et prise d'information), elle a aussi montré la présence de variables affectives en situation (explications données).*

*Conclusion : Si l'intérêt du repérage d'invariants est soutenu pour la conception écologique d'outils pragmatiques et cognitifs opératifs d'aide au diagnostic et à la décision, autant que pour le développement de compétences (approche instrumentale), l'existence d'invariants affectifs est moins étudiée. Des environnements technologiques de travail seraient des terrains d'études qui pourraient permettre le repérage d'invariants affectifs.*

*Mots-clés : intelligence de l'Action, Affect, analyse de Situation, Formation Professionnelle*

## Activity and vocational intelligence : an analysis of timely situation

Sophie LEMAITRE, Trainings engineer,  
Trainings engineer IDEX Grenoble INP-Pagora

[s.lemaitre.barax@gmail.com](mailto:s.lemaitre.barax@gmail.com)  
[sophie.lemaitre1@grenoble-inp.fr](mailto:sophie.lemaitre1@grenoble-inp.fr)

### Topic

The affective dimension of the vocational intelligence

### Abstract

*Introduction and purpose of the study: Alongside the need to categorize required skills for recruitment and management, scientific works in education science shows that it is necessary to not only rely on what is prescribed, to develop skills and to assess the development of skills in others. The analysis of the activity enables us to identify the representations that workers have of situations and which guide their professional activity. The purpose of the carried out analysis was to identify variables and their indicators in the course of carrying out a subtask of a working situation, with a view to training in the subtask.*

*Material and methods: 4 field visits were made to the same industrial bending company, concerned about the caused costs by bending errors. The purpose of visit 1 was to present the study to the workers. The 3 following visits aimed to collect, from an expert and from a novice, video-recorded data related to data entry in a bending situation of material on computer-controlled machine tool. The situation analysis was carried out in 2018 to prepare non-problematic to complex usual didactic situations (task trees, algorithm, conceptual structure). Then, it allowed to base a proposal of combination of computer technologies for learning, to define pedagogical material that would aim to train to the considered subtask.*

*Results and analysis: If the analysis of the situation led to the identification of pragmatic and cognitive operational invariants (done operations and information captures), it also showed the presence of affective variables in the situation (given explanations).*

*Conclusion: If the interest of identifying invariants is supported for the ecological design of pragmatic and cognitive operational tools for diagnosis and decision support, as much as for the development of skills (instrumental approach), the existence of affective invariants is less studied. Technological surroundings of work would be fields of study that could allow the identification of affective invariants.*

*Keywords: intelligence of the Action, Affect, Situation analysis, Vocational Training*

## Introduction

Les entreprises étaient très intéressées par les offres de formation qui visaient à améliorer la gestion des émotions chez leurs salariés pour améliorer leur performance et leur bien-être au travail dans les années 2000 (cf. quantité d'offres et d'achats de formation à la gestion des émotions). Remarquons que les entreprises s'intéressent actuellement davantage aux offres de formation qui visent le développement de soft skills (compétences à dominante « humaine et sociale », et non à dominante « sciences et techniques ») que le développement de hard skills (cf. quantité d'offres de formation aux soft skills). Remarquons aussi que les entreprises sont plus particulièrement dernièrement intéressées pour comprendre ce qu'est l'intelligence émotionnelle et pour investir dans des interventions qui visent le développement de l'intelligence émotionnelle des travailleurs (cf. quantité d'offres de coaching sur ce thème). L'intelligence sociale a d'ailleurs été « initialement définie comme étant la capacité de percevoir ses propres états internes et ceux des autres, leurs motifs et leurs comportements, et d'agir à leur égard de façon optimale sur la base de cette information » (Salovey & Mayer, 1990, p. 187). Pour ce qui est de l'intelligence émotionnelle, une définition qui peut à la fois amener à comprendre de quoi il s'agit, et permettre d'avancer vers ce que sa considération dans le cadre de la Didactique Professionnelle peut apporter aux investisseurs en Formation Professionnelle (états, universités, grandes écoles, entreprises, écoles d'entreprise, organismes de formation, chercheurs, ingénieurs pédagogiques, formateurs et stagiaires), est la suivante : l'intelligence émotionnelle est « le sous-ensemble de l'intelligence sociale qui comprend la capacité de surveiller ses propres sentiments et émotions et ceux des autres, de les discriminer et d'utiliser cette information pour guider sa pensée et ses actions » (Salovey & Mayer, 1990, p. 189). En effet, la didactique professionnelle se montre en mesure d'apporter des méthodes pour l'analyse des situations de travail réel, qui permettent de repérer les représentations qu'ont les professionnels des situations et qui orientent leur activité (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006). Si cette voie d'analyse peut donc se montrer en mesure d'avancer dans la compréhension de ce qu'est l'intelligence en situation de travail, cette voie d'analyse pourrait donc se montrer en mesure d'avancer dans la compréhension de ce qu'est l'intelligence émotionnelle en situation de travail. Cette voie pourrait également être davantage mobilisée pour permettre de localiser des soft skills observés « présents » ou « absents » en situation de travail d'aujourd'hui et de demain. De plus, elle pourrait ensuite, pour aller plus loin, permettre de caractériser certaines formes d'intelligence émotionnelle et/ou certains soft skills qui sont en jeu dans une situation de travail, et qui pourraient se montrer facteurs de « tâches professionnelles réussies : enjeux du quotidien professionnel » (tâches intra-métier comme inter-métiers).

D'autre part, avancer à partir du cadre scientifique d'activités professionnelles modélisées, par des professionnels formés en didactique professionnelle en vue de former (ingénieurs pédagogiques), pour entrer dans la construction, autant pédagogique qu'économique et écologique d'ailleurs, de propositions de situations didactiques, pourrait ainsi davantage se comprendre et être compris en tant que « besoin ». Enfin, cela pourrait créer des opportunités de localiser et de mesurer de l'activité transversale à partir de situations d'activité a priori parallèles, et non l'inverse qui risque de mener à entériner certaines distinctions (compétences transversales vs autres compétences) puisqu'on cherche à parvenir à en dépasser pour avancer

dans les cadres systémiques d'activité d'analyse et de production, en didactique professionnelle comme en entreprise.

Suite à ces éléments contextuels pour partir de préoccupations d'actualité qui indiquent le besoin d'avancer dans la compréhension de la dimension affective de l'intelligence professionnelle au cours de la réalisation d'actions humaines en situation, avant de concevoir davantage de formations, nous pouvons commencer ensemble par entrer, via le cadre d'analyse de la didactique professionnelle, dans des voies d'accès à l'orientation de l'activité, puis dans une analyse de l'activité en vue de former, pour tenter d'en arriver à des éléments de réponses à un questionnement que la didactique professionnelle est en mesure de, autant qu'elle se doit de, prendre à sa charge : « Existe-t-il des invariants affectifs ? »

## **Les voies d'accès à l'orientation de l'activité professionnelle**

Si les histoires individuelles peuvent orienter l'activité, c'est notamment parce que l'activité est organisée, qu'elle se construit, et qu'elle est affectée en situation.

Les « histoires individuelles », les « situations » et des « paramètres » d'activité peuvent donc être des leviers pour accéder à l'orientation de l'activité professionnelle en situation de travail (cf. Analyse du travail), sur lesquels s'appuyer pour paramétrer l'orientation de l'activité cognitive et affective en vue de former (cf. Conception de formation), autant que pour analyser l'orientation de l'activité (cf. Analyse du travail).

### **Les histoires individuelles**

#### *Le « déjà » vécu*

Les représentations des situations qu'ont les professionnels sont des représentations construites respectivement par chacun des professionnels (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006). Les expériences vécues, les explications données aux événements qui sont survenus, et les gestes précédemment ou préalablement exécutés, font donc, au moins en partie, ce que chaque professionnel est à un moment « t ».

#### *La fréquence des occurrences des événements*

Par exemple, l'étude de l'effet de différentes fréquences d'occurrence de gestes précédemment réalisés a déjà amené à soutenir l'existence de différents effets sur les gestes réalisés ensuite par des individus. Cette histoire préoccupe particulièrement les concepteurs de Formation Professionnelle qui peuvent viser à amener le professionnel à réaliser des « routines de préparation », comme « à construire, à partir des situations singulières rencontrées, une capacité à agir qui les dépasse » (Vadcard, 2013, p. 122 et p. 127).

## *Les états émotionnels*

Mais si chacun a déjà agi, chacun a aussi déjà éprouvé, et donc perçu puis réagi en situation de travail (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006 ; Vidal-Gomel & Rogalski, 2007 ; Olry & Vidal-Gomel, 2011).

La perception consistant en la prise de connaissance et de sensation, et les sensations consistant en des ressentis corporels et cérébraux, et émotionnels par définitions (cf. Dictionnaires Larousse et Harrap's), la compréhension de ce que sont les émotions peut permettre de mieux comprendre les histoires individuelles, afin de comprendre encore davantage les représentations sur lesquelles s'appuie un professionnel en situation de travail et qui orientent son activité. En effet, « Typiquement, les émotions surviennent en réponse à un événement », « un événement qui a une valeur positive ou négative pour chacun », et « la réponse organisée des émotions peut se montrer adaptative et comme quelque chose qui peut potentiellement mener à une transformation d'interaction personnelle et sociale dans une expérience enrichissante » (Salovey & Mayer, 1990, p. 186).

## **Les situations**

### *L'organisation de l'activité*

Le concept de champ conceptuel, qui peut être brièvement défini comme un ensemble de concepts inter-reliés, permet d'accéder à une compréhension significative de l'organisation de l'activité, puisque le champ conceptuel se forme chez chacun au cours de l'activité et se développe au fil des rencontres avec différentes situations qui se caractérisent par différentes combinaisons de propriétés variées. D'autre part, le concept de schème, qui peut être brièvement défini comme une charpente constituée de différents savoirs et comme adaptable à différentes situations, permet d'affiner la compréhension de l'organisation de l'activité par classe de situations. Cependant quand on cherche à affiner la compréhension d'une classe de situation, pour ce qui est de la compréhension des temps d'action, de formulation et de validation, ils ne s'avèrent « pas toujours séparés, ni d'ailleurs séparables, au cours de l'activité » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 150) : les temps d'action, de formulation et de validation peuvent se chevaucher en situation au cours de l'activité. Les distinguer ne visent pas à les séparer en parts, mais bien à les distinguer pour les considérer comme parties d'un tout.

### *La construction de l'activité*

Si l'activité se construit dans le cadre d'une situation, qui peut être rattachée à une classe de situation, elle se construit en même temps dans l'interaction de l'individu avec l'environnement matériel de travail et/ou avec les autres individus liés à l'activité en situation (Vadcard, 2013).

### *Les attributions affectives*

Par ailleurs, les résultats des travaux de recherche en psychologie sociale soutiennent l'existence d'une tendance chez les individus, interrogés dans différentes situations, à donner

non seulement des explications différentes aux événements qui surviennent et aux actions humaines réalisées, mais aussi à donner fréquemment chacun des explications souvent teintées de caractéristiques affectives en réaction aux émotions ressenties. Pour analyser les attributions affectives en réaction aux émotions ressenties en situation, il est notamment possible de s'appuyer sur une grille d'analyse de l'affect, qui est une échelle de plaisir et d'éveil à un seul élément (eg. figure 1). La fiabilité, la validité convergente et la validité discriminante de cette échelle ont été démontrées dans plusieurs études scientifiques (Russell, Weiss & Mendelsohn, 1989).

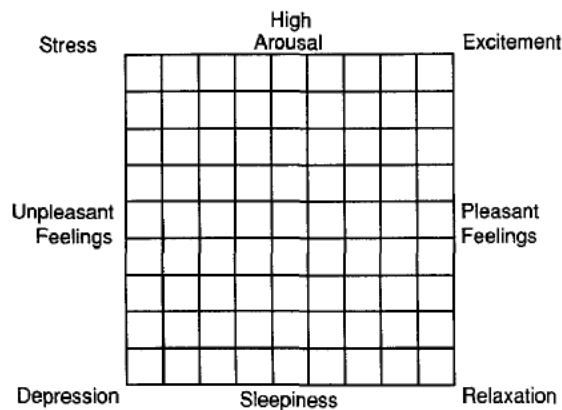


Figure 1. The Affect Grid. (The subject first reads the general instructions [given in the Appendix] and then is given specific instructions, such as "Please rate how you are feeling right now." The subject places one checkmark somewhere in the grid. The pleasure-displeasure (P) score is taken as the number of the square checked, with squares numbered along the horizontal dimension, counting 1 to 9 starting at the left. The arousal-sleepiness (A) score is taken as the number of the square checked, with squares numbered along the vertical dimension, counting 1 to 9 starting at the bottom.)

Figure 1 : Grille de l'Affect (Russell, Weiss & Mendelsohn, 1989, p. 494)

## Les paramètres de l'activité en vue de former

### *Les leviers pragmatiques et cognitifs*

Si les représentations cognitives permettent de mettre en lumière les propriétés essentielles des objets, les représentations opératives permettent de mettre en lumière les propriétés qui peuvent servir pour l'action et « pour l'action qu'on veut faire sur cet objet » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 148). L'intérêt de la distinction entre représentation cognitive et représentation opérative s'illustre d'ailleurs au cours de comparaisons entre activité d'individus novices et activité d'individus expérimentés. Par exemple, alors que la démarche d'observation et de diagnostic d'un objet chez l'expérimenté donne davantage lieu à une illustration simplifiée et déformée qui pointe vers certaines propriétés de l'objet-problème à illustrer, celle du novice donne lieu à une illustration plus complète et conforme à l'objet (Ochanine, 1981 - rappelé dans Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006). Les concepts pragmatiques sont des invariants conceptuels et opératoires qui structurent les représentations et l'activité, puisqu'ils sont le support du lien entre les variables de la situation, et du lien entre prise d'information et opérations exécutées (Vidal-Gomel & Rogalski, 2007). De plus, alors qu'un concept-en-acte

faux sur lequel s'appuie un individu peut bloquer son processus d'apprentissage, les concepts pragmatiques ne peuvent pas bloquer l'activité du travailleur puisqu'il s'agit de concepts qui structurent l'activité. Ainsi, si des Outils Cognitifs Opératifs, artefacts d'aide au diagnostic et à la décision, peuvent permettre l'intériorisation de savoirs de référence et de schèmes sociaux d'utilisation du domaine professionnel qu'ils contiennent, l'intégration des concepts pragmatiques dans les artefacts d'aide, peut conjointement permettre de prendre en compte les représentations des travailleurs (Vidal-Gomel & Rogalski, 2007).

### *Les leviers affectifs*

Dans le cadre de travaux de recherche pour comprendre par quoi l'effet du cadrage d'éléments donnés en amont sur les choix réalisés par les individus en aval peut être médiatisé, des études ont été menées pour mesurer les réponses affectives après la lecture d'options proposées dans le cadre de différents scénarios situationnels. Ces études avaient donc pour but de tester l'hypothèse selon laquelle l'affect serait un médiateur potentiel de l'effet du cadrage sur le choix. En effet, les réponses affectives aux options de décision seraient médiatrices de l'effet du cadrage sur le choix, notamment parce que si les individus peuvent certaines fois prendre des décisions raisonnées, il a précédemment été montré que l'origine de leurs décisions peut d'autres fois être fondée sur un jugement approximatif issu d'un traitement heuristique d'informations. Les résultats tendent ainsi à soutenir que les gens détiendraient des réponses affectives discrètes aux options cadrées (Stark, Baldwin, Hertel & Rothman, 2016). L'identification des attributions affectives pourrait ainsi non seulement permettre de comprendre et de repérer les caractéristiques affectives, leur(s) place(s), leur(s) fonction(s), leur(s) effet(s) et des leviers affectifs au cours de l'activité en situation de travail, et par là-même aussi permettre de construire, dans les supports pédagogiques, des cadrages de choix qui résonnent davantage avec des attributions affectives pré existantes chez l'individu (chez un individu ou chez un groupe d'individu).

### *Les leviers environnementaux*

Ans, l'environnement, dans lequel se déroule l'activité, conditionne et contraint le « faire », et donc conditionne et contraint l'orientation de l'activité (Olry & Vidal-Gomel, 2011). De ce fait, le repérage de variables environnementales présentes dans une situation de travail, et l'identification de leurs différentes valeurs observables, rendent possible la préparation de différents environnements pertinents pour la Formation Professionnelle. Les combinaisons des variables et de leurs valeurs peuvent permettre au concepteur de formation de prendre de la distance par rapport à l'environnement réel, et de s'appuyer sur certains types d'environnements facteurs d'effets facilitateurs ou contraignants (eg. environnements statiques ou dynamiques, environnements risqués ou sécurisés) plus que sur d'autres, en fonction des objectifs pédagogiques visés, pour concevoir des artefacts pédagogiques pertinents (sous forme de propositions d'activités présentées via des supports matériels). Cette démarche de compréhension des variables et de leurs valeurs permet aussi concrètement d'amener à différents types de réalisations pertinentes et de cadrer :

- La définition de compétences professionnelles mobilisées dans une situation de travail.
- La définition de l'organisation d'une activité.
- La définition de la construction d'une activité.
- La définition de compétences à détenir pour réaliser un travail.
- La caractérisation de compétences à développer pour réaliser un travail.
- La définition d'objectifs pédagogiques stratégiques et opérationnels pour former à une activité.
- La proposition de plusieurs types de parcours et de modules pédagogiques pertinents pour former à une activité (hiérarchisés en fonction des contraintes et des opportunités contextuelles).
- La conception, la fabrication, l'évaluation et l'amélioration continue de supports pédagogiques, constitués de propositions d'activités (d'apprentissage, d'évaluation et de suivi de la montée en compétence des stagiaires), et appuyés sur des variables didactiques (construites et organisées pour orienter l'activité formative), qui ont pour objectif d'amener les stagiaires à maintenir, à développer ou à s'initier à certaines compétences professionnelles ciblées.

## **L'analyse de l'activité en vue de former**

Si les histoires individuelles peuvent orienter l'activité, notamment parce que l'activité est organisée, qu'elle se construit, et qu'elle est affectée en situation, des analyses d'expériences vécues d'activité (individuelle et/ou collective), des analyses de « situations » d'activité et des analyses de « paramètres » d'activité peuvent donc se montrer des leviers pour avancer dans la compréhension de la construction de l'activité professionnelle en situation de travail (cf. Analyse du travail), sur lesquels s'appuyer pour paramétrer la construction d'activité cognitive et affective en vue de former (cf. Conception de formation), autant que pour paramétrer l'analyse de la construction de l'activité (cf. Analyse du travail).

## **Des ou un cadre d'analyse du travail en vue de former**

Si les dimensions cognitives ont précédemment déjà été prises en charge en didactique professionnelle, il apparaît légitime et opportun d'en venir aux questions de variables et invariants affectifs qui découlent de la présence de données affectives observables en situation de travail, et qui peuvent doublement intéresser l'ingénierie pédagogique, pour être en mesure de fournir des produits et des services de formation.

Le travail de conception de formations, qui découle de l'analyse de l'activité, utilise les concepts et les données qui sont « garantis » par le cadre général de l'analyse du travail attachée au domaine des Sciences De l'Education. Avancer dans la compréhension de la dimension affective d'intelligence professionnelle et de ce qu'est l'intelligence professionnelle en vue d'avancer vers le « comment la développer » est donc envisageable, en s'appuyant sur différentes études qui visent à prendre conjointement en compte la dimension cognitive et la



dimension affective de l'intelligence professionnelle, comme en s'appuyant sur différentes études qui visent à comprendre la dimension affective de l'activité dans la dimension cognitive de l'intelligence professionnelle.

## **Une ou des intelligences professionnelles**

Dans l'environnement technologique actuel, « on dit » que la quantité de routines gestuelles diminuent pendant que la quantité d'interventions de diagnostic et de régulation augmentent. Si l'on admet ces « on dit », il apparaît alors d'autant plus nécessaire pour les concepteurs de formation professionnelle de s'appuyer sur les travaux de recherche (passés, présents et à venir), attachés à en savoir plus sur comment peut se manifester, s'observer et s'analyser l'intelligence en situation de travail. Mais que les situations de travail demandent de plus en plus d'intelligence professionnelle chez l'individu (autrement dit qu'elles demandent de plus en plus de « comprendre pour agir »), ou que les situations de travail demandent une compréhension chez l'individu du fait de moins en moins agir ou d'agir différemment parce que les « automates intelligents » vont assurer la relève, il reste qu'il n'est pas incohérent de commencer par revenir à ce que sont : l'intelligence de la tâche (De Montmollin, 1986 ; Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006), l'intelligence émotionnelle (Salovey & Mayer, 1990), et l'intelligence de l'action (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006), qui ne sont pas contradictoires pour aborder ce qu'est l'intelligence de l'activité professionnelle. En effet, si la considération d'une intelligence de la tâche permet de repérer et d'identifier les conduites anticipatrices, la considération d'une intelligence émotionnelle permet de s'appuyer sur des variables émotionnelles et affectives pour accéder aux représentations qu'ont les individus dans certaines conditions situationnelles, et la considération d'une intelligence de l'action permet d'accéder à des représentations des situations qu'ont les professionnels en situation de travail. De plus, chacune de ces trois considérations soutient que les représentations des situations qu'ont les individus orientent leurs manières d'agir et impactent donc l'activité.

## **Questionnement**

La didactique professionnelle apporte des concepts et des méthodes pour analyser l'activité constructive qui accompagne l'activité productive afin de comprendre « l'apprentissage incident » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 156). Ces concepts et ces méthodes permettent de mettre en évidence différents registres de conceptualisation, qui sont présents « au cœur de l'organisation de l'activité » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 154), pour comprendre « les gestes, les raisonnements et opérations techniques et scientifiques, les interactions sociales et notamment les activités langagières, les émotions et l'affectivité » en situation de travail (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 153). De nombreux travaux de recherche soutiennent notamment l'existence d'invariants opératoires, définis par exemple comme « des instruments de la pensée qui servent aux humains à s'adapter dans le monde et qui rendent celui-ci compréhensible pour eux » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 155).

Préalablement à la fabrication de situations de formation, si les concepts pragmatiques sont des invariants conceptuels et opératoires qui permettent la compréhension de la structure conceptuelle d'une situation de travail (Vidal-Gomel & Rogalski, 2007), qu'en est-il de

l'affectivité (Russell, Weiss & Mendelsohn, 1989 ; Stark, Baldwin, Hertel & Rothman, 2016) ? Existe-t-il des concepts affectifs qui seraient des invariants conceptuels et opératoires en situation de travail ? Si les attributions affectives teintent les représentations et l'activité, dans quelles mesures seraient-elles un support du lien entre les variables de la situation, et du lien entre prise d'information et opérations exécutées ? Les variables opératoires et les indicateurs d'affect seraient-ils davantage à considérer au regard des invariants conceptuels et opératoires pragmatiques, comme dans le registre épistémique où « le pendant de la structure conceptuelle de la situation est représenté par le savoir portant sur un domaine » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, p. 160) ? Autrement dit, dans le registre affectif, le pendant de la structure conceptuelle de la situation serait-il représenté par l'affect portant sur une sensation par exemple ?

Il est très stimulant d'envisager de discuter de résultats précédents et de prolonger des études scientifiques qui visent à encore davantage permettre de comprendre « l'intelligence au travail », et avancer dans le comment « former et développer l'intelligence professionnelle » (cf. objet du 5<sup>ème</sup> colloque international de didactique professionnelle, 2019), notamment dans le contexte sociétal où :

- L'activité humaine s'organise et se construit en s'appuyant sur l'utilisation d'instruments (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006 ; Vadcard, 2013), et notamment sur l'utilisation de logiciels pour ce qui est des activités d'apprentissage (De Vriès, 2001).
- Les entreprises sont intéressées par des formations à des particularités qui leur sont propres (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006 ; Tourmen, 2014), et que la qualité des formations « constitue un atout » pour le management de la performance en entreprise (Olry & Vidal-Gomel, 2011, p. 141).
- Les propositions de définition et d'évaluation, voire de développement de « l'intelligence émotionnelle » sont nombreuses (cf. quantité de résultats de recherche via les moteurs de recherche web).
- Les individus et les entreprises sont intéressés par les thèmes de « l'intelligence émotionnelle » (Salovey & Mayer, 1990), « la personnalité professionnelle », « le professionnalisme » et « l'intelligence professionnelle » des travailleurs ou des candidats à des postes (cf. quantité de vues des vidéos en ligne et webinaires sur ces thèmes).

C'est pourquoi des exemples de données affectives récoltées dans le cadre d'une mise en pratique de la démarche d'analyse de situation en vue de former peuvent apparaître des opportunités de rapprocher des variables affectives illustratives à la situation de travail analysée, pour discuter de la dimension affective de l'intelligence professionnelle, et de son rapport avec « l'intelligence de la tâche » (De Montmollin, 1986) et « l'intelligence de l'action » (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006), et communiquer sur le besoin de s'appuyer sur et d'être soutenu par le cadre de la didactique professionnelle dans le secteur d'activité de la conception de formation.

## **L'analyse d'une situation**

Portée par une volonté convaincante d'appliquer et de promouvoir une démarche d'analyse scientifique des situations de travail en vue de former, la réalisation d'une analyse d'une situation de travail réel a pu être fondée sur des données récoltées en plusieurs temps dans une entreprise du secteur industriel (qui a gracieusement accepté d'ouvrir ses portes pour la récolte des données).

L'analyse de situation a été réalisée en 2018 dans le cadre d'une série d'exercices universitaires (niveau 5<sup>ème</sup> année d'études dans le domaine de spécialité des Sciences De l'Education) de modélisation ergonomique de paramètres d'activité d'apprentissage, de la réalisation d'une sous-tâche usuelle (typique) réussie d'une situation professionnelle de travail réel (à choisir par les étudiants), destinés à être les composants pédagogiques, nécessaires en amont pour la programmation technique informatique (qui ne sera pas à réaliser par les étudiants), d'un petit programme informatique de formation professionnelle.

Les éléments qui ont été choisis pour être présentés ici sont des extraits synthétisés ou développés des produits de la série d'exercices réalisés, sauf les tableaux et les figures qui sont les illustrations d'origine produites dans le cadre de la série d'exercices en 2018 (dont les légendes ont été précisées en 2019).

Le premier objectif opérationnel de la réalisation de cette série d'exercices, par les étudiants futurs professionnels certifiés en analyse du travail en vue de former, était de les familiariser avec la production d'outils de représentations de données présentes dans une situation de travail (arbre des tâches, algorithme séquentiel, structure conceptuelle de situation, « carte d'identité » des variables de la situation et « cartes d'identité » de différentes situations). Cet entraînement dans le cadre de leurs études avait pour objectif stratégique de les entraîner à organiser l'analyse de situations de travail et à préparer la construction d'une série de situations didactiques usuelles en écho à une sous-tâche d'une situation de travail réel de leur choix, en augmentant progressivement le niveau de difficulté des différentes situations didactiques (de non problématiques à complexes), destinées à de futurs utilisateurs (opérateurs en entreprise) du petit programme informatique.

Le deuxième objectif opérationnel de la réalisation de ces exercices de modélisation ergonomique était de produire une proposition argumentée de combinaison de technologies informatiques pour l'apprentissage, dans l'objectif stratégique d'entraîner les étudiants futurs professionnels certifiés en analyse du travail en vue de former à sélectionner différents matériels digitaux, disponibles sur le marché du numérique, en mesure de former efficacement (De Vriès, 2001) à la sous-tâche choisie préalablement analysée, en tenant compte des besoins et contraintes Entreprise (éventuel cahier des charges Entreprise pour un projet d'investissement dans du matériel digital à visée formative destiné à des opérateurs sous convention de stage/contrat ou partenariat de travail avec l'entreprise)

## **Préoccupations des travailleurs dans leur contexte de travail respectif**

L'activité principale de l'entreprise d'accueil est le pliage de matière, via des machines à commande numérique, pour la constitution et la réparation de bardage métallique de bâtiments industriels. La première visite sur le site de l'entreprise d'accueil a été l'occasion d'accéder successivement aux préoccupations de chacun dans le cadre de discussions sur des temps de « pauses café » collectives, puis sur des temps de « pauses dans l'activité productive » en individuel.

### *L'employeur*

Le responsable du site avait indiqué différents types de préoccupations : l'atteinte des objectifs de ventes, les relations clients, la sécurité des travailleurs et le climat de travail, la maîtrise des stocks de matières premières, les compétences des ressources humaines, la modernité des machines de pliage, la production de pièces conformes aux commandes clients et la réduction des pertes financières engendrées par les erreurs de pliage.

### *Les employés*

Si les salariés permanents et temporaires sur le site avaient indiqué les mêmes types de préoccupations que le responsable du site, certains avaient précisé une *préférence* pour l'ancienne machine de pliage pour ne pas augmenter les erreurs de pliage.

Des salariés de longues dates avaient ajouté qu'ils avaient *peu envie* d'utiliser une nouvelle machine installée. Ils avaient expliqué que changer de machine impliquait pour eux de sortir d'une routine *plaisante* de l'utilisation de l'ancienne machine (avec laquelle ils sont à l'aise pour réaliser des pliages conformes), de refaire un *effort* pour comprendre et d'être à nouveau en condition de menace d'erreurs de pliage. Le novice de l'équipe, plus jeune, avait quant à lui exprimé son *attrait* pour la machine plus moderne. Pour ce qui de l'expert responsable de la quantité de pliages non conformes, il avait quant à lui exprimé son *attrait* pour les fonctionnalités supplémentaires de la nouvelle machine plus moderne. Il avait également plus largement exprimé son *plaisir* de pouvoir travailler en condition davantage *rassurante* et *stimulante*, pour contrôler et ajuster les paramètres sélectionnés, afin d'être davantage en mesure de réduire la quantité de pliages non conformes, avant le lancement des pliages.

### *L'analyste-ingénieur pédagogique*

Sur le plan technique, l'ingénieur pédagogique, particulièrement intéressé par les affaires liées à l'adaptation au poste de travail et le développement de compétences professionnelles dans le contexte de la transformation digitale des entreprises, était très stimulé par l'objectif d'avoir à décider quelle sous-tâche de situation analyser et d'avoir à en réaliser une analyse, notamment dans une entreprise récemment équipée d'une nouvelle machine à commande numérique. Peu expérimenté en gestion du temps de recueil de données terrain, l'analyste-ingénieur pédagogique était un peu stressé de ne pas avoir le temps de recueillir assez de données terrain. Novice en production d'outils de représentations de données présentes dans une situation de travail, il était aussi excité à l'idée de commencer à organiser l'analyse d'une situation de travail, de préparer des situations didactiques usuelles, non problématiques à complexes, pour former à une sous-tâche de son choix, et de repérer des éléments sur lesquels s'appuyer pour définir du matériel pédagogique qui viserait à former à la sous-tâche considérée. Sur le plan social, l'ingénieur pédagogique voulait atteindre trois objectifs : ne pas abuser de la gentillesse de l'entreprise et de ses travailleurs qui ont accepté de donner de leur temps pour la réalisation d'un exercice universitaire, réussir son exercice, et tenir compte des préoccupations et l'environnement professionnel propres à cette entreprise et ses travailleurs dans ses décisions techniques au fil de la réalisation de l'exercice.

## **Matériel et conditions de recueil des données**

Quatre visites ont eu lieu sur le site de l'entreprise pour recueillir des données, et notamment des données vidéo-enregistrées qui permettent de conserver un accès au déroulement de ce qui s'est réellement passé en vue du travail de modélisation de situation de travail, et qui auraient beaucoup plus difficilement pu être analysées simultanément à l'observation de l'activité in-situ. Une cinquième visite a eu lieu 2 mois après environ pour remercier l'entreprise et prendre des nouvelles respectives.

### *Première visite (durée : 1h15)*

Présentation de l'étude au directeur du site et entretiens informels individuels et collectifs de rencontre avec les travailleurs (dans la salle de pause autour du café et dans l'atelier de production pour écouter et questionner l'environnement général, les objectifs, les exigences et les difficultés de production).

### *Deuxième visite (durée : 1h00)*

Prise de photos de l'environnement de travail (étapes de formage des tôles : palettes de tôles planes, machine de découpe, engins pour déplacer les palettes, établi de soudure, ancienne et nouvelle machines de pliage à commande numérique, palettes de tôles pliées prêtes pour départ client).

Enregistrement vidéo du pliage d'une tôle d'acier sur la nouvelle machine à commande numérique, proposé et réalisé par la personne la plus expérimentée en pliage sur la nouvelle machine, sans verbalisation en cours de l'activité (sans relance de la part de l'analyste-ingénieur pédagogique).

### *Troisième visite (durée : 1h00)*

Enregistrement vidéo du pliage d'une tôle d'acier sur la nouvelle machine à commande numérique par le novice de l'équipe, à la demande de la personne la plus expérimentée en pliage sur la nouvelle machine, avec verbalisation spontanée en cours de l'activité de la part du plieur novice.

### *Quatrième visite (durée : 1h00)*

Enregistrement vidéo d'un entretien d'explicitation avec la personne la plus expérimentée en pliage sur la nouvelle machine : auto-confrontation au visionnage de l'enregistrement vidéo de la deuxième visite pour verbalisation du déroulé de l'activité.

## Réalisation de l'exercice d'analyse en vue de former

### *Questionnement théorique initial et prolongement*

Aux deux hypothèses « traditionnelles » en, ou du moins « chères » à, la didactique professionnelle (un travailleur novice instrumente ses outils de travail alors qu'un travailleur expérimenté instrumente et instrumentalise ses outils de travail, et un travailleur novice fait plus souvent une quantité d'erreurs supérieure à la quantité d'erreurs faite par un travailleur expérimenté), apparues en filigrane au fil des visites, des éléments de confirmation ont été rapportés spontanément dans les paroles du novice comme dans celles de l'expert :

- Le novice s'appuie sur la machine pour produire alors que l'expert s'appuie non seulement pour produire, mais aussi pour faire des ajustements et pour faire des tests avec l'objet technique « machine à commande numérique » (du point de vue du novice comme de l'expert, qui se sont exprimés séparément).
- Le novice produit plus souvent des pliages non conformes à la commande client que l'expert (du point de vue du novice comme de l'expert, qui se sont exprimés séparément).

Deux hypothèses suivantes sont ensuite apparues intéressantes à considérer dès le premier visionnage des données vidéo-enregistrées, qui tend à soutenir l'existence d'une activité de co-opération dans l'interaction Homme-Machine :

- Certaines règles de contrôle heuristiques (automatiques) chez le plieur lors de la saisie des données dans la commande numérique de la machine seraient plus fréquemment exécutées par l'expert que par le novice.
- Certaines règles de contrôle indiquées par la commande numérique de la machine (programmée par un « concepteur-fabriquant » de ce type de machine) lors de la saisie des données rappelleraient plus fréquemment à l'ordre l'expert que le novice. Considérons, qu'outre les besoins de développement qui peuvent être exprimés et déboucher en ajustements ou innovations fondés sur des expériences Utilisateurs (UX expert, comme UX novice), la machine est ici programmée afin de soutenir le maintien de la vigilance des utilisateurs pour un fonctionnement attendu de la machine (acheteurs et utilisateurs de toute machine de pliage attendent que la machine puisse plier les « objets » à plier, mais l'appui sur la machine pour plier implique en contrepartie de suivre les étapes du programme de la machine pour que la machine puisse plier).

### *Choix de la sous-tâche*

Au regard de la préoccupation commune pour la réduction de la quantité de pliages non conformes, qui seraient notamment liés à des erreurs de saisie informatique, la sous-tâche choisie est celle de « saisir des données » dans la commande numérique de la machine. Cette sous-tâche étant à réaliser dans le cadre de deux écrans successifs de la commande numérique de la machine (cf. figures 2a et 2b), il a plus particulièrement été choisi de commencer l'analyse de la réalisation de cette sous-tâche dans le cadre du premier écran. Néanmoins, il serait intéressant dans l'idéal de compléter l'analyse de la réalisation de la saisie de données dans le

cadre du deuxième écran dans l'avenir (en vue de peut-être établir une typologie d'erreurs de saisies au regard de différences entre les erreurs de saisie qui peuvent arriver dans le cadre du premier écran et celles qui peuvent arriver dans le cadre du deuxième écran, pour avancer vers le repérage d'invariants affectifs ou d'invariants qui comprendraient la dimension affective dans le cadre de la situation étudiée).

En écho aux hypothèses théoriques et à la sous-tâche choisie, l'objectif stratégique général de formation suivant a donc ensuite été défini : renforcer la compréhension chez l'opérateur de la nécessité de correspondance entre son activité de « saisie de données » et l'activité de la Commande Numérique de « traitement automatique » pour réaliser un pliage conforme.

### *Conception de situations didactiques usuelles non problématiques à complexes*

En écho à l'objectif stratégique général de formation, deux objectifs opérationnels initiaux de formation correspondants ont ensuite été définis puis communiqués à l'entreprise :

- Renforcer la familiarisation de l'opérateur avec la conversion des systèmes de référence du plan de pliage à suivre (commande Client) en systèmes de références de la commande numérique ;
- Renforcer la familiarisation de l'opérateur avec les effets de l'ordre de son traitement des dimensions des cotes sur le traitement automatisé de la commande numérique.

Suite à la décision de commencer par focaliser sur ces deux objectifs de formation, fondée au regard des représentations des données (cf. figures 2a, 2b, 3a, 3b et 4 qui seront montrées dans la partie suivante intitulée « Représentation des données de la situation étudiée »), qui a été favorablement appréciée par le professionnel le plus expérimenté de l'entreprise d'accueil en pliage sur la nouvelle machine, certaines situations didactiques usuelles, non problématiques à complexes ont été construites (cf. tableaux 2 à 7). Ces situations ont ensuite servi de support de base à la programmation d'un prototype d'une petite application logicielle de formation (de type mini simulateur) destiné à des opérateurs, novices ou expérimentés, chargés de pliage industriel standard. Pour choisir les éléments-supports de base pour la programmation du prototype, une sélection de variables candidates à être didactiques, ainsi qu'une progression, ont été préparées dans le sens des deux objectifs initiaux de formation précédemment énoncés.

Suite à l'identification des variables en jeu dans la classe de la situation observée, voici donc une « carte d'identité » des variables observées présentes en situation de travail réel, avec leurs différentes valeurs respectives associées potentiellement présentes sur un bon de commande portant mentions des caractéristiques techniques d'un plan de pliage industriel à réaliser (par un opérateur chargé de pliages *de préférence conformes* dans l'entreprise qui nous a ouvert la porte de sa zone de travail « Atelier de production ») :

Variables de la classe de la situation	
Activité professionnelle	Opérateur-plier sur machine à commande numérique
Tâche	Paramétrage du pliage
Classe de situation	Saisie de données
Saisie de <b>données</b> avant le lancement d'un pliage	
Variables	<b>matière</b> : { acier (rouille et coût faible) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé) } <b>Epaisseur</b> : { fraction ; nombre décimal } mémo : 75/100 ; 10/10 ; 12/10 ; 15/10 ; 20/10 mm <b>Matrice</b> : { n°10 ; n°24 } <b>Cotes/Sections</b> : { identiques ; différentes ; certaines identiques et certaines différentes } <b>Mode de saisie</b> : { linéaire (GD ou DG) ; non linéaire (GD et DG) } <b>Angles</b> : { angles droits ; angles droits et autres ; angles autres que droits } <b>Fonctions des représentations graphiques</b> : { ressemblantes/similaires ; non-ressemblantes/différentes } <b>Développé (longueurs dépliées)</b> : { valeur identique au plan ; valeur différente du plan } <b>Champs informatiques</b> : { peu de champs ; beaucoup de champs }

Tableau 1 : Les variables et leurs valeurs pour la saisie de données indiquées par le plan à suivre

C'est ensuite à partir de la « carte d'identité » précédemment présentée (cf. tableau 1) que la sélection de variables et valeurs respectives associées a été faite pour construire une série de 6 situations, de niveaux de complexité d'activité croissants de 1 à 6.

Par exemple, la situation, que nous pouvons nommer A' (cf. tableau 2), pourrait pour un opérateur chargé de pliage en situation de travail découlant d'un plan de pliage A consister à :

« réaliser un pliage d'objet en **acier** (peu de perte financière en cas d'erreur de pliage), d'un objet de **0,75**, peu importe la taille de la matrice dans laquelle l'objet va être enfoncé pendant le pliage, pour en faire un objet plié de **2 x 2 x 2** (3 sections de longueur identique avec 2 plis), par une saisie de données dans la commande numérique de la machine **de gauche à droite ou de droite à gauche** (puisque toutes les sections mesurent 2), peu importe les degrés d'ouverture des angles aux 2 zones de plis, avec **conformité visuelle au plan** de la forme d'objet plié paramétrée suite aux données saisies (prévisualisation donnée dans la commande numérique suite aux données saisies), peu importe la dimension de longueur de l'objet déplié (longueur indiquée sur le plan/ longueur calculée et donnée par la commande numérique suite aux données saisies) dans un cas de **plan avec peu d'indications** de contrainte (6 variables sur les 9) ».

Les situations suivantes, que nous pouvons nommer B', C', D', E' et F' (cf. tableaux 3, 4, 5, 6 et 7), pourraient pour un opérateur chargé de pliage en situation de travail découlant respectivement de plans de pliage B, C, D, E et F consister à :

- « réaliser un pliage conforme au plan B » ;
- « réaliser un pliage conforme au plan C » ;
- « réaliser un pliage conforme au plan D » ;
- « réaliser un pliage conforme au plan E » ;



- « réaliser un pliage conforme au plan F ».

<p>Matière : {acier (rouille et coût faible) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé)}</p> <p>Epaisseur : {nombre rationnel ; nombre décimal}</p> <p>Matrice : {n°10 ; n°24}</p> <p>Cotes/Sections : {valeurs identiques ; valeurs différentes ; certaines identiques et certaines différentes}</p> <p>Mode de saisie : {saisie linéaire (GD ou DG) ; saisie non linéaire (GD et DG)}</p> <p>Angles : {angles droits ; angles droits et autres ; angles autres que droits}</p> <p>Fonctions des représentations : {ressemblantes/similaires ; non ressemblantes/différentes}</p> <p>Développé (longueurs dépliées) : {identique au plan ; différent du plan}</p> <p>Champs informatiques : {peu de champs ; beaucoup de champs}</p>
---

Tableau 2 : Situation usuelle non problématique (niveau de complexité : 1)

<p>Matière : {acier (rouille et coût faible) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé)}</p> <p>Epaisseur : {nombre rationnel ; nombre décimal}</p> <p>Matrice : {n°10 ; n°24}</p> <p>Cotes/Sections : {valeurs identiques ; valeurs différentes ; certaines identiques et certaines différentes}</p> <p>Mode de saisie : {saisie linéaire (GD ou DG) ; saisie non linéaire (GD et DG)}</p> <p>Angles : {angles droits ; angles droits et autres ; angles autres que droits}</p> <p>Fonctions des représentations : {ressemblantes/similaires ; non ressemblantes/différentes}</p> <p>Développé (longueurs dépliées) : {identique au plan ; différent du plan}</p> <p>Champs informatiques : {peu de champs ; beaucoup de champs}</p>
---

Tableau 3 : Situation usuelle, avec adaptation (niveau de complexité : 2)

<p>Matière : {acier (rouille et coût faible) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé)}</p> <p>Epaisseur : {nombre rationnel ; nombre décimal}</p> <p>Matrice : {n°10 ; n°24}</p> <p>Cotes/Sections : {valeurs identiques ; valeurs différentes ; certaines identiques et certaines différentes}</p> <p>Mode de saisie : {saisie linéaire (GD ou DG) ; saisie non linéaire (GD et DG)}</p> <p>Angles : {angles droits ; angles droits et autres ; angles autres que droits}</p> <p>Fonctions des représentations : {ressemblantes/similaires ; non ressemblantes/différentes}</p> <p>Développé (longueurs dépliées) : {identique au plan ; différent du plan}</p> <p>Champs informatiques : {peu de champs ; beaucoup de champs}</p>
---

Tableau 4 : Situation usuelle, complexité accrue (niveau de complexité : 3)

<p>Matière : {acier (rouille et coût faible) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé)}</p> <p>Epaisseur : {nombre rationnel ; nombre décimal}</p> <p>Matrice : {n°10 ; n°24}</p> <p>Cotes/Sections : {valeurs identiques ; valeurs différentes ; certaines identiques et certaines différentes}</p> <p>Mode de saisie : {saisie linéaire (GD ou DG) ; saisie non linéaire (GD et DG)}</p> <p>Angles : {angles droits ; angles droits et autres ; angles autres que droits}</p> <p>Fonctions des représentations : {ressemblantes/similaires ; non ressemblantes/différentes}</p> <p>Développé (longueurs dépliées) : {identique au plan ; différent du plan}</p> <p>Champs informatiques : {peu de champs ; beaucoup de champs}</p>
---

Tableau 5 : Situation usuelle, complexité accrue  
(nécessité de mobiliser la notion du moment -1 ; niveau de complexité : 4)

Matière : {acier (~~rouille et coût faible~~) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé)}  
 Epaisseur : {nombre rationnel ; ~~nombre décimal~~}  
 Matrice : {n°10 ; ~~n°24~~}  
 Cotes/Sections : {valeurs identiques ; valeurs différentes ; certaines identiques et certaines différentes}  
 Mode de saisie : {saisie linéaire (GD ou DG) ; ~~saisie non linéaire (GD et DG)~~}  
 Angles : {angles droits ; ~~angles droits et autres ; angles autres que droits~~}  
 Fonctions des représentations : {ressemblantes/similaires ; ~~non ressemblantes/différentes~~}  
 Développé (longueurs dépliées) : {identique au plan ; différent du plan}  
 Champs informatiques : {peu de champs ; beaucoup de champs}

Tableau 6 : Situation usuelle, complexité accrue  
(nécessité de convoquer le moment -1 ; niveau de complexité : 5)

Matière : {acier (~~rouille et coût faible~~) ; aluminium (ne rouille pas et coût élevé)}  
 Epaisseur : {nombre rationnel ; ~~nombre décimal~~}  
 Matrice : {n°10 ; ~~n°24~~}  
 Cotes/Sections : {valeurs identiques ; valeurs différentes ; ~~certaines identiques et certaines différentes~~}  
 Mode de saisie : {saisie linéaire (GD ou DG) ; ~~saisie non linéaire (GD et DG)~~}  
 Angles : {angles droits ; ~~angles droits et autres ; angles autres que droits~~}  
 Fonctions des représentations : {ressemblantes/similaires ; ~~non ressemblantes/différentes~~}  
 Développé (longueurs dépliées) : {identique au plan ; différent du plan}  
 Champs informatiques : {peu de champs ; beaucoup de champs}

Tableau 7 : Situation usuelle, complexité accrue  
(nécessité de convoquer le moment -2 ; niveau de complexité : 6)

Puis, pour préparer la programmation informatique du prototype en écho aux objectifs auxquels et au cadre de formation dans lequel se tenir (définis en amont avec l'entreprise), il a été choisi de se borner à proposer 3 différents plans de pliage fictifs à suivre par les utilisateurs en cours d'activité formative via ce petit logiciel, et de focaliser les variables observées présentes en situation de travail réel suivantes :

- les 2 matières principales à plier par l'entreprise (acier ou aluminium),
- 5 dimensions de longueur de cote (par exemples : 2 x 2 x 2 x 2 x 2 pour une situation de niveaux de complexité 1 à 3 ; 2 x 5 x 3 x 4 x 6 ou 2 x 5 x 3 x 2 x 6 pour une situation de niveaux de complexité 4 à 6),
- et 5 dimensions d'épaisseurs de cote (75/100, 10/10, 12/10, 15/10 ou 20/10 mm).

Pour avoir une visibilité totale des combinaisons de variables et pouvoir choisir les valeurs de variables pertinentes à faire apparaître dans chaque menu déroulant proposé à l'utilisateur de cette petite application digitale à visée formative, notons que les variables considérées donnent lieu à  $2 \times 5 \times 5 \times 3 = 150$  combinaisons potentielles. D'autre part, dans le but de placer les utilisateurs dans un maximum de situations de déséquilibre pour renforcer la compréhension par les utilisateurs de la nécessité de correspondance entre l'activité de l'opérateur et l'activité programmée de la Commande Numérique (pour lancer un pliage), il a été décidé de ne prévoir que  $2 \times 3 = 6$  combinaisons de choix d'utilisateur (3 combinaisons correctes pour du pliage d'acier + 3 combinaisons correctes pour du pliage d'aluminium) qui correspondent respectivement à 6 réponses valides de réglage fictif de machine, afin qu'il n'y ait qu'une combinaison correcte par plan de pliage fictif proposé à l'utilisateur de l'application digitale formative à la sous-tâche choisie.

Dans le cadre du parcours d'études des analystes-ingénieurs pédagogiques ayant à s'entraîner à réaliser l'organisation d'une analyse de situation de travail réel, la préparation en écho de la construction de situations didactiques, et la modélisation de paramètres de ces situations pour servir de support de base à la programmation d'un prototype de petite application digitale à visée formative (dont un des 2 chargés d'enseignement de modélisation ergonomique s'est chargé de l'écriture et de la saisie des scripts informatiques du programme), aucun utilisateur « stagiaire-opérateur chargé de pliage en situation de travail » n'a ni testé ni été formé par la petite session formative digitale.

Néanmoins, un personnel de l'Education Nationale en lycée professionnel de la région, chargé d'heures d'enseignement de pliage industriel de matière métallique sur machine-outil à commande numérique, a été sollicité par l'analyste-ingénieur pédagogique diplômé pour émettre un avis en 2019 sur le prototype de formation digitale.

Intéressé pour découvrir et tester lui-même le prototype, après avoir gracieusement accepté de donner son avis hors de son temps de travail, ce professionnel a testé le prototype avant d'émettre un avis favorable sur la construction pédagogique et l'intérêt didactique du prototype : cette personne l'a jugé conforme et faisant écho au référentiel d'objectifs de formation professionnelle des élèves dont il a la charge, et l'a également jugé comme répondant aux préoccupations en entreprise.

### *Synthèse de proposition d'une combinaison de matériels pédagogiques*

En complément du prototype précédemment présenté, d'autres supports de formation peuvent être envisagés, et notamment d'autres supports technologiques, dans le cadre d'objectifs de formation complémentaires pour former à la sous-tâche « saisir des données ». Dans le cadre du contexte d'une entreprise industrielle de formage assisté par machine à commande numérique, qui implique un réglage de la machine sur la base de plans de commande de pliage, comment amener les individus à ne pas oublier une des actions de contrôle à réaliser au cours du paramétrage dans le but de prévenir la réalisation de pliages non-conformes ? Autrement dit, comment amener les individus à avoir le *réflexe* et l'*envie* de contrôler le réglage de la machine avant d'amorcer le pliage pour prévenir les risques d'erreurs de pliage de matière (qui est une préoccupation de la direction de l'entreprise, des employés et de l'ingénieur pédagogique concepteur de formation) ?

La sous-tâche considérée est donc une des sous-tâches de l'activité de pliage de matière sur machine à commande numérique. Elle consiste à saisir les données de chaque plan de pliage commandé dans la commande numérique de la machine, qui permet notamment à un moment l'action de comparer la forme construite sur l'écran avec la forme indiquée sur le plan de pliage version papier, afin de contrôler visuellement le réglage, pour ajuster les données saisies avant d'amorcer le pliage en cas d'observation de différences entre la représentation du plan et la représentation à l'écran.

Deux formes de technologies informatiques pour l'apprentissage semblent particulièrement adaptées, et non contradictoires, pour baisser le nombre d'erreurs et captiver l'*attention* (De Vriès, 2001) : les logiciels d'exercices répétés renforçateurs de comportements conditionnés (approche behavioriste) afin de faire pratiquer des associations correctes de données, et l'observation de comportements exemple montrés par vidéos « How to »/ « Tuto » pour voir de l'habileté motrice/cognitive possible (apprentissage social).

Cette proposition de combinaison de technologies informatiques pour l'apprentissage viserait à développer notamment du traitement automatique de l'information (approche behavioriste), mais pas uniquement. A cause de la baisse de *vigilance* que les comportements habituels impliquent, cette combinaison viserait donc notamment aussi à favoriser l'adoption de comportements recommandés, par l'augmentation d'attributions affectives de *vigilance* et de *sérénité confiante* et/ou par la réduction ou l'augmentation du sentiment de *stress* et de *vulnérabilité* (« être mal à l'aise »), pour conserver un degré de *vigilance sereine* par la génération d'optimisme comparatif chez l'observateur (apprentissage social).

Concrètement, l'observation d'une première partie d'une vidéo pourrait montrer une cible de comparaison sociale oubliant de vérifier la similarité entre la représentation du pliage à l'écran et la représentation sur le plan (par une séquence vidéo montrant une différence entre la représentation sur le plan et à l'écran non remarquée par l'acteur) avant de montrer une non-conformité du pliage réalisé. Puis l'observation d'une deuxième partie de la vidéo pourrait montrer l'acteur cible de comparaison sociale contrôlant, entre l'action précédente et l'amorçage du pliage, la similarité entre la représentation du pliage à l'écran et la représentation sur le plan, avant de montrer que le pliage qu'il a paramétré est réussi (conformément au pliage commandé).

## Représentation des données de la situation étudiée

Les situations didactiques présentées précédemment ont donc été fondés au regard des représentations des données observées (cf. figures 2a, 2b, 3a, 3b et 4) qui ont été produites l'une après l'autre :

- l'arbre des tâches (cf. figures 2a et 2b) a été produit en premier,
- l'algorithme séquentiel (cf. figures 3a et 3b) a été produit en deuxième,
- puis la représentation de la structure conceptuelle de la situation (cf. figure 4) a été produite en troisième.

Via le cadre de l'analyse du travail menée en amont, si les données récoltées, préalablement à la conception en aval de propositions de sessions d'activité formatives, s'illustrent dans l'arbre des tâches réalisées (cf. figures 2a et 2b) et dans l'algorithme séquentiel des conditions menant aux actions réalisées (cf. figures 3a et 3b), nous pouvons observer que c'est dans la représentation de la structure conceptuelle de la situation (cf. figure 4) où s'illustre visiblement la présence de données affectives parmi les données.

En effet, nous pouvons observer des données affectives attachées à l'indicateur « Plieur » (cf. figure 4). Cette tentative de représentation de structure conceptuelle de situation, qui si elle peut être jugée discutable, gardera néanmoins le mérite d'exister, et surtout l'utilité de s'avérer être une opportunité pour co-représenter des concepts pragmatiques et des concepts affectifs observés présents dans la situation de travail réel analysée (« état d'aise : sensation de confort et/ou plaisir » et « état de sérénité : sensation de stress et/ou de vigilance »), qui font écho à des concepts affectifs (« pleasant feeling/ sensation de confort » et « arousal feeling/ intérêt éveillé ») compris dans un modèle-outil de mesure (cf. figure 1) testé et utilisé dans des études

scientifiques antérieures sur l'affect (Russell, Weiss, & Mendelsohn, 1989 ; Stark, Baldwin, Hertel, & Rothman, 2016).

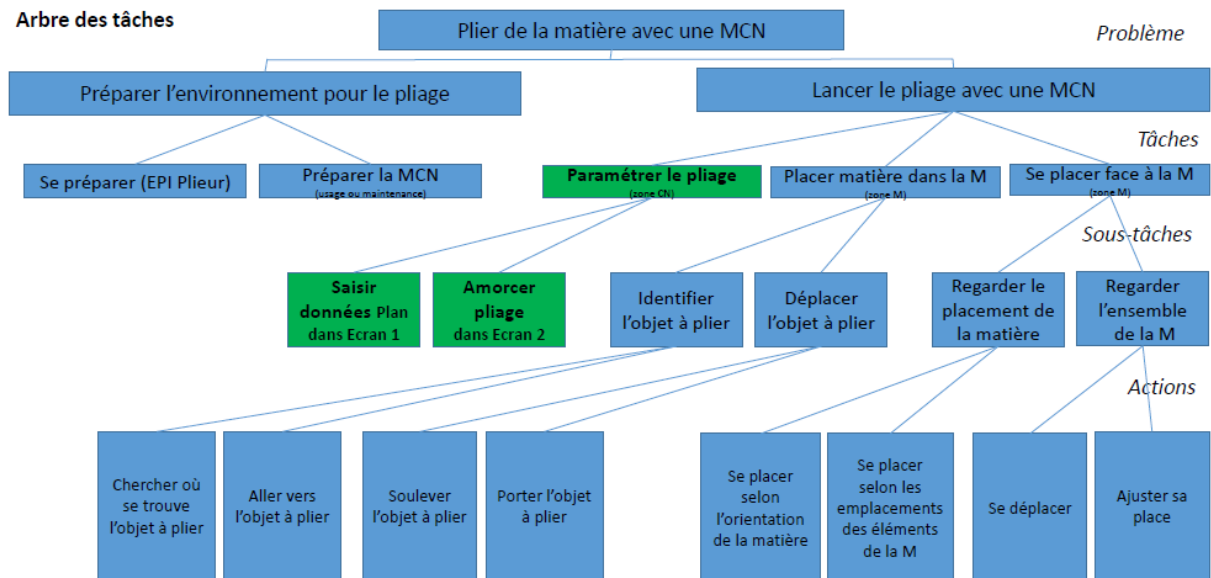


Figure 2a : Arbre des tâches (partie 1)

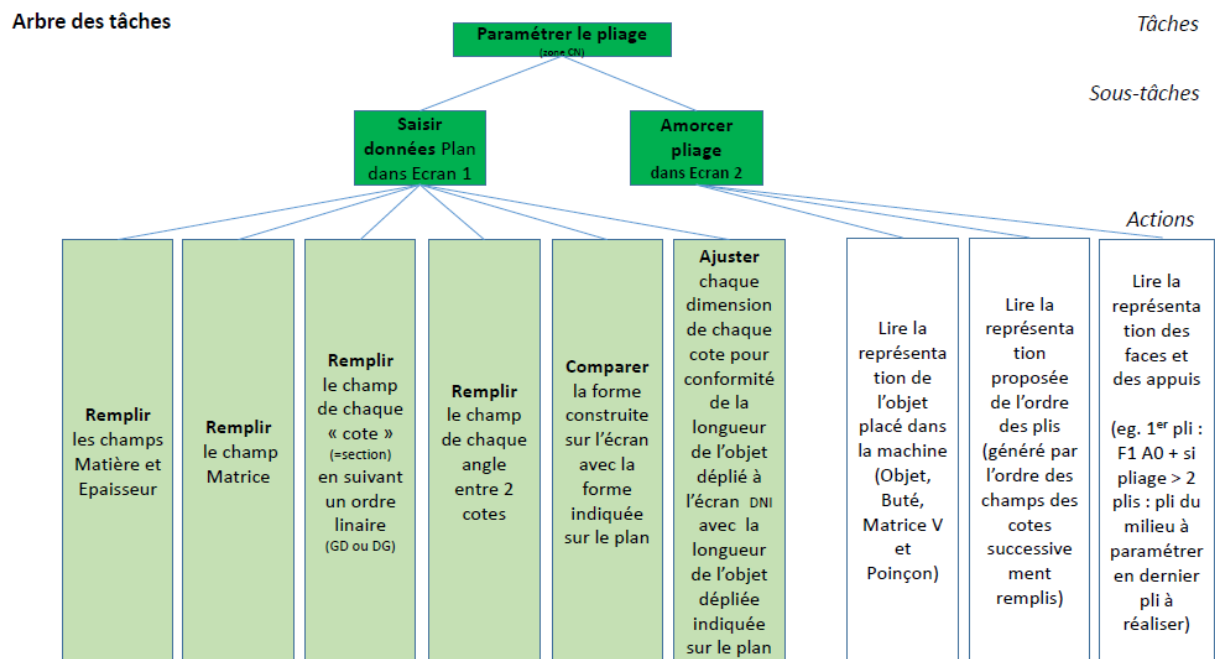


Figure 2b : Arbre des tâches (partie 2)

**Algorithme**

Est-ce que les paramètres du pliage indiqués sur le plan ont été saisis dans la CN pour permettre de visualiser le pliage en 2D dans la CN avant le démarrage du pliage par la machine?

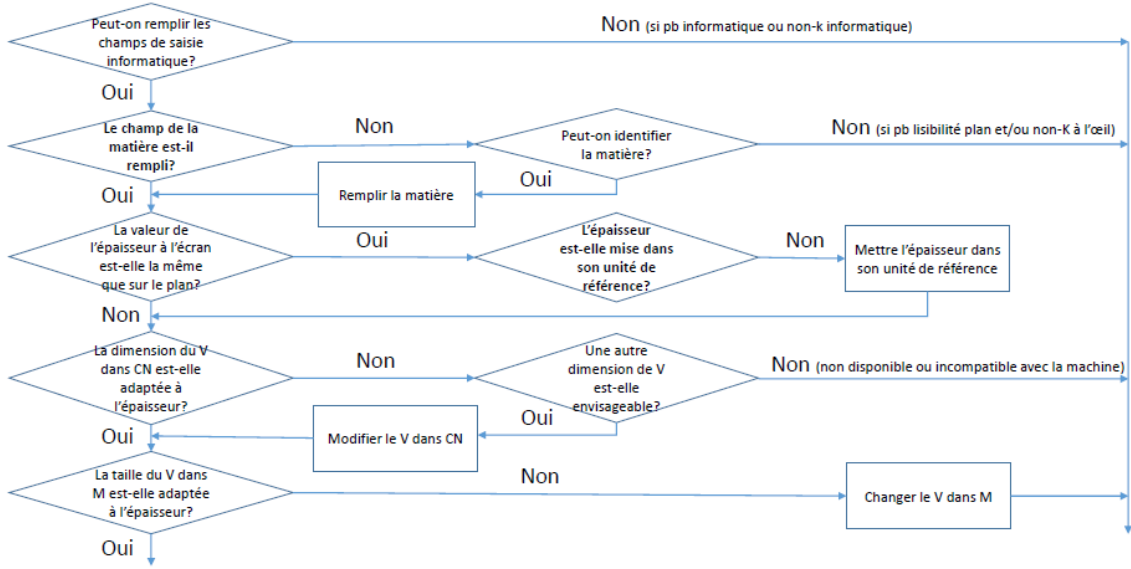


Figure 3a : Algorithme (partie 1)

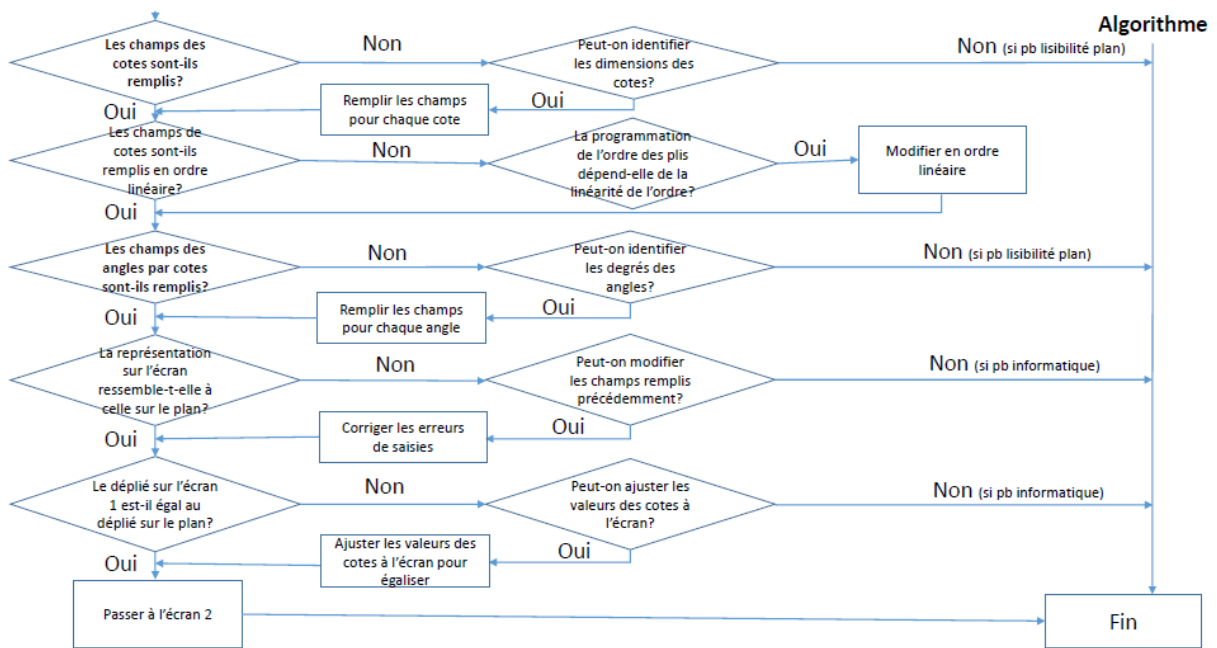


Figure 3b : Algorithme (partie 2)

**Légende de la figure 3**

Rectangle : Action

Losange : Condition

CN : Commande Numérique

V : Forme de la Matrice

M : zone Machine de la MCN (Machine à Commande Numérique)

En GRAS : questions traitées par l'opérateur ET par la machine

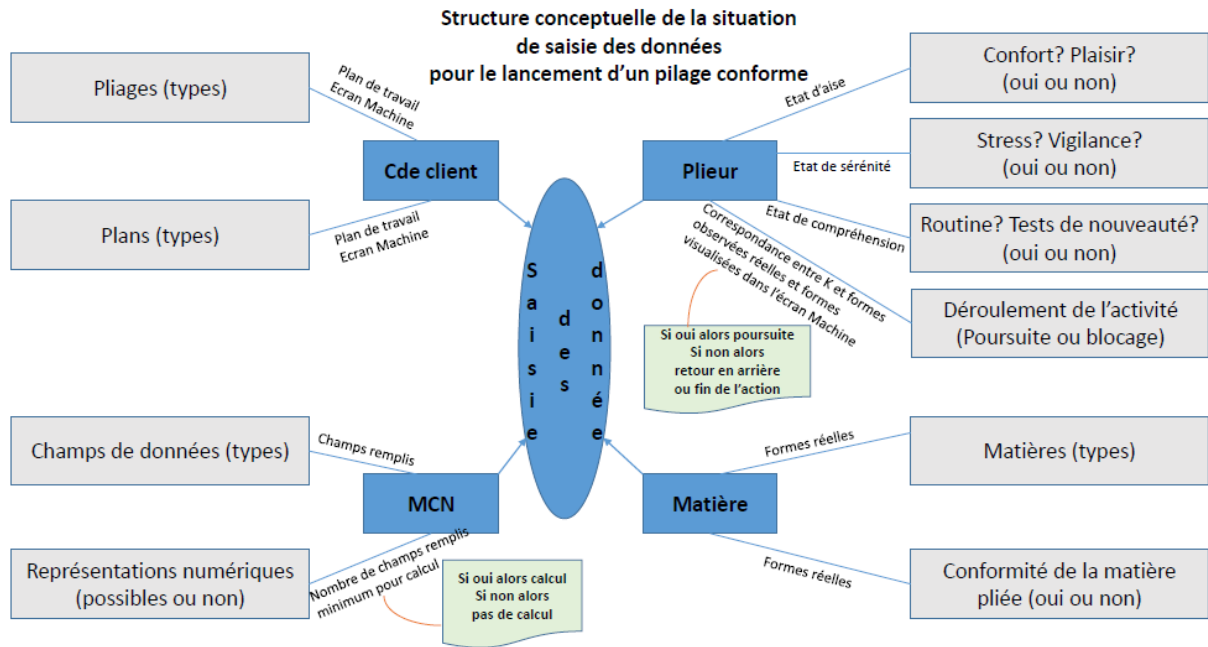


Figure 4 : Tentative de représentation de la structure conceptuelle de la situation

#### Légende de la figure 4

Cde client = commande de matière pliée (par le client)

MCN = Machine à Commande Numérique (machine CNC : machine à « Computer Numerical Control »)

K = Connaissance du domaine, de la matière travaillée, du matériel de travail, de situations de travail, de matériel de raisonnement et connaissances non spécifique au domaine

Grands rectangles : Indicateurs

Petits rectangles : Variables

Polygones irréguliers : Règles d'action

Indications en oblique : Règles de contrôle et prises d'information

## Conclusion et perspectives

Les éléments accessibles par les représentations des données de l'analyse du travail en vue de former qui a été réalisée encourageant à s'appuyer sur le cadre de l'analyse du travail en didactique professionnelle, pour récolter des données affectives existantes (valeurs et variables). Cependant, le trop peu de sources des données récoltées (1 seul travailleur novice, 1 seul travailleur expérimenté, une quinzaine de travailleurs d'1 seule entreprise) ne permet pas d'apporter une réponse au questionnement central posé sur l'existence ou la non-existence d'invariants affectifs. Ces éléments encourageant donc néanmoins à prolonger le travail

d'études des objets « activité » et « intelligence professionnelle » en écho au thème de l'affect dans le cadre de l'analyse du travail en didactique professionnelle, d'autant plus étant donné l'intérêt d'actualité pour l'intelligence émotionnelle en écho aux soft skills de la part du monde de l'entreprise (cf. JournalDuNet, Clubdescho, Forbes, ...).

De plus, la présence de variables affectives dans la situation analysée en vue de former tend à soutenir que des environnements technologiques, dans lesquels les individus s'appuient sur des dispositifs technologiques pour agir, seraient des terrains d'études qui pourraient permettre d'avancer sur la piste du repérage d'invariants affectifs, notamment dans le secteur de la production « industrielle » (Pastré, Mayen, Vergnaud, 2006, p. 175), assistée par machines ou dispositifs à Commande Numérique par Calculateur par exemple, mais peut-être pas que, étant donné l'essor actuel de l'appui sur des dispositifs technologiques dans des environnements variés.

D'autre part, ces éléments invitent à remarquer qu'ils ont pu être récoltés (par co-opérations entre professionnels de différents métiers, en moins de 5 heures en zone de travail « Atelier de production »), et qu'ils ont été formalisés avec *plaisir* par un analyste-ingénieur pédagogique, en 5<sup>ème</sup> année d'études dans le domaine de spécialité des Sciences De l'Education (ayant suivi des enseignements proposés par l'université Lumières Lyon II, par l'université du Moufia à la Réunion puis par l'université Grenoble Alpes), pourvu d'un *intérêt* pour l'appui cognitif et affectif sur des machines-outils à commande numérique pour travailler, et qui a notamment été progressivement formé à l'usage d'outils de représentation de données utilisés en didactique professionnelle, ainsi qu'au repérage et à la compréhension d'outils de mesure testés et utilisés dans des études scientifiques antérieures sur l'affect (Russell, Weiss, & Mendelsohn, 1989 ; Stark, Baldwin, Hertel, & Rothman, 2016).

Si on caractérise un objet d'opportun au sens de « qui est donné ou reçu au bon moment » (cf. sens de « timely » en anglais), la situation analysée peut donc être caractérisée d'opportune parce qu'elle a amené à identifier des données affectives qui n'étaient pas attendues dans le cadre de l'objectif de l'analyse de situation en vue de former à réaliser par l'étudiant analyste-ingénieur pédagogique. Et s'il s'avérait d'autre part intéressant d'étudier dans quelles mesures la situation d'analyse évoquée pourrait également être caractérisée d'« opportune » pour participer à avancer dans la compréhension du développement de l'intelligence professionnelle en tenant davantage compte de données affectives observables au cours d'activités d'apprentissage ?

## Références :

De Montmollin, M. (1986). *L'intelligence de la tâche*. Berne ; Peter Lang.

De Vriès, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ? *Revue Française de Pédagogie*, 137, pp. 105-116.

Olry, P., & Vidal-Gomel, C. (2011). Conception de formation professionnelle continue : tensions croisées et apports de l'ergonomie, de la didactique professionnelle et des pratiques d'ingénierie. *Activités*, 8(2), pp. 115-149.



Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 154, pp. 145-198.

Russell, J. A., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect Grid: A Single-Item Scale of Pleasure and Arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(3), pp. 493-502.

Salovey, P., & Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9(3), pp. 185-211.

Stark, E., Baldwin, A. S., Hertel, A. W., & Rothman, A. J. (2016). Understanding the framing effect: do affective responses to decision options mediate the influence of frame on choice? *Journal of Risk Research*, 12(20), pp. 1585-1597.

Tourmen, C. (2014). Usages de la didactique professionnelle en formation : principes et évolutions. *Savoirs*, 36(3), pp. 9-40.

Vadcard, L. (2013). Étude didactique de la dialectique du travail et de la formation au bloc opératoire. *Éducation et didactique*, 7(1), pp. 117-146.

Vidal-Gomel, C., & Rogalski, J. (2007). La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences. *Activités* [En ligne], 1(4), pp. 49-84.