

**ÉCOLE THÉMATIQUE DU CNRS
(École d'Été du GDR Psycho Ergo)
Théories et méthodes contemporaines
en ergonomie cognitive**

1	LIEU ET DATES	1
2	THEME ET OBJECTIFS	1
3	PROGRAMME RÉSUMÉ	1
4	PILOTAGE ET INTERVENANTS	2
5	PUBLIC	2
6	MODALITÉS PÉDAGOGIQUES	3
7	COMMENT VOUS INSCRIRE ?	5
8	TARIFS	6
9	DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MODULES	6

1 LIEU ET DATES

Du lundi 28 juin 2010 à 12h au vendredi 2 juillet 2010 à 13h

Loire-Atlantique, Le Croisic, Domaine de Port aux Rocs (www.portauxrocs.com)

2 THEME ET OBJECTIFS

La recherche en ergonomie cognitive évolue au rythme des transformations du monde socio-économique. Les thématiques de recherche de la discipline sont caractérisées par des avancées conceptuelles et méthodologiques considérables, qu'elles soient anciennes et bien balisées (comme par exemple les recherches sur la supervision des situations dynamiques ou la mesure de la charge mentale) ou bien récentes et moins explicitement établies du point de vue théorique et du point de vue méthodologique (comme par exemple la prise en compte de « l'expérience de l'utilisateur », le recours aux analyses des mouvements oculaires pour modéliser le traitement de l'information, ou encore l'analyse des comportements non verbaux en situations d'activité collective).

Ces champs d'étude actuellement explorés par l'ergonomie cognitive méritent d'être découverts ou redécouverts, approfondis et questionnés. C'est le but de cette École d'Été : diffuser ces connaissances auprès des jeunes chercheurs mais aussi des chercheurs confirmés, donner l'occasion aux participants de s'initier, d'approfondir et de consolider leurs savoirs, qu'ils soient d'ordre méthodologique ou théorique.

3 PROGRAMME RÉSUMÉ

L'école d'été est organisée autour de cinq thématiques qui sont déclinées dans des modules associant une approche théorique (au travers de cours théoriques dispensés en sessions plénières) à une approche méthodologique (au travers de travaux pratiques en groupes restreints associés aux cours). On peut ainsi résumer les modules (décrits en détail dans la section suivante) de la façon suivante :

	Apports théoriques	Mises en œuvre méthodologiques
Module 1	Expérience utilisateur	Entretiens post-activité Questionnaires
Module 2	Analyse de la gestion individuelle et collective de situations dynamiques	Analyse de données verbales et comportementales simultanées à l'activité
Module 3	Analyse des mouvements oculaires dans la recherche d'information	Techniques d'oculométrie
Module 4	Niveaux physiques et cognitifs de la coordination interpersonnelle dans les activités collectives	Repérage de structures dans des comportements non verbaux en situation collective
Module 5	Charge mentale	Analyse de la gestion de la charge et mesures physiologiques

L'objectif est que, à l'issue de l'école, les stagiaires aient :

- découvert ou consolidé des savoirs théoriques,
- acquis la maîtrise d'une méthode spécifique (choisie parmi toutes celles proposées durant la semaine) en lien avec ces champs théoriques,
- été initiés aux autres méthodes proposées.

Le programme détaillé est fourni en fin de ce document.

4 PILOTAGE ET INTERVENANTS

Comité de pilotage

Françoise DARSES (PR, Univ. Paris 11, CNRS)

Jean-Michel HOC (DR, CNRS)

Ginette LARVOR (Secrétaire du GDR, CNRS)

Responsables des modules

Françoise ANCEAUX (MCF, Univ. Valenciennes, CNRS)

Bruno BARACAT (MCF, Univ. Toulouse Le Mirail, CNRS)

Jérôme BOURBOUSSON (MCF, Univ. Nantes)

Christian BASTIEN (MCF-HDR, Univ. P. Verlaine-Metz)

Jean-Michel BOUCHEIX (PR, Univ. Dijon, CNRS)

Béatrice CAHOUR (CR, CNRS, Telecom ParisTech)

Julien CEGARRA (MCF, Centre Universitaire d'Albi, CNRS)

Christine CHAUVIN (MCF-HDR, Univ. Bretagne-Sud)

Alain GIBOIN (CR, INRIA)

Jean-Michel HOC (DR, CNRS)

Enseignants associés

Thierry BACCINO (PR, Univ. Nice)

Pascal SALEMBIER (Prof. associé, UTT, CNRS)

Carole SEVE (PR, Univ. Nantes)

Charles TIJUS (PR, Univ. Paris 8, CNRS)

André TRICOT (PR, Univ. Toulouse Le Mirail, CNRS)

5 PUBLIC

5.1 Public concerné

L'école d'été est ouverte aux chercheurs en ergonomie cognitive, qu'ils soient débutants ou confirmés. En effet, si les **jeunes chercheurs** doivent être avertis des évolutions de la discipline, les chercheurs confirmés en ergonomie cognitive (qu'ils soient **chercheurs, enseignants-chercheurs ou ergonomes d'entreprise**), éparpillés dans des laboratoires souvent distants, éprouvent aussi le besoin de confronter leurs pratiques méthodologiques et leurs approches théoriques sous des formes

différentes de celles qui sont usuellement proposées dans un congrès ou une journée d'étude. La nature interdisciplinaire de l'ergonomie cognitive suggère aussi accueillir à l'école d'été un certain nombre de **collègues non psychologues-ergonomes**, dans la mesure où ceux-ci auront une motivation explicite de partenariat (par exemple, chercheurs partenaires d'un projet de recherche faisant intervenir un axe ergonomie cognitive).

5.2 Pré-requis

Les connaissances pré-requises pour suivre avec profit l'enseignement dispensé par l'école sont d'ordre théorique (connaissances en psychologie et en ergonomie) mais aussi pratique (avoir eu l'occasion de mener des recherches de terrain, de collecter des données dans le but de faire des analyses de l'activité).

On acceptera éventuellement des doctorants ou chercheurs qui, bien que non psycho-ergonomes, ont, par leur pratique professionnelle, la nécessité d'analyser et de modéliser l'expertise en situation de travail ou en situation de la vie courante mettant en œuvre d'une expertise spécifique (par ex., la conduite automobile).

Il n'y aura pas de mise à niveau préliminaire.

6 MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

Les enseignements méthodologiques, dispensés sous forme de TP, offrent deux niveaux d'acquisition : un niveau *Découverte* et un niveau *Approfondissement*. Le principe est que chaque stagiaire puisse approfondir une méthode spécifique en lien avec ses travaux de recherche (niveau *Approfondissement*), tout en ayant l'opportunité de découvrir des méthodes qu'il/elle n'a pas eu l'occasion d'approcher dans ses pratiques de recherche (niveau *Découverte*).

Quatre parcours seront proposés, chacun accueillant au maximum 15 stagiaires. Ils sont **différenciés par leur « dominante »**, c'est-à-dire la garantie pour le stagiaire d'y suivre le niveau *Approfondissement* d'un TP spécifique. Mais le parcours permet aussi de s'initier à toutes les autres méthodes abordées dans le programme, au travers du niveau *Découverte* des TP. L'organisation des cours et des TP au sein de ces parcours sera présentée dans l'emploi du temps fourni aux stagiaires à leur arrivée au centre. Dès leur candidature d'inscription à l'école d'été, les stagiaires doivent donc déclarer leur intérêt pour l'un des quatre parcours :

- Dominante du **parcours « jaune »** : ENTRETIEN
- Dominante du **parcours « vert »** : VERBALISATION
- Dominante du **parcours « bleu »** : OCULOMÉTRIE + QUESTIONNAIRE
- Dominante du **parcours « violet »** : CHARGE + QUESTIONNAIRE + COMPORTEMENTS NON VERBAUX

Les tableaux ci-dessous présentent l'organisation de chaque parcours (susceptible de connaître des modifications).

Parcours VERT « VERBALISATION »

	LUNDI	MARDI ½ groupe A ½ groupe B	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
9.00 à 10h30		COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	TP 3 APPROFONDISSEMENT Verbalisation
10.30 à 12h	Arrivée Inscription Installation	TP Découverte Comportement non verbal	COURS PLÉNIER	TP Découverte Questionnaires	TP 3 APPROFONDISSEMENT Verbalisation
Repas					
14.30 à 16h15	COURS PLÉNIER	TP Découverte Mesure de la charge	TP Découverte Entretiens	TP 2 APPROFONDISSEMENT Verbalisation	
16.30 à 18h30	TP 1 APPROFONDISSEMENT Verbalisation	TP Découverte Oculométrie	Social event		
Repas					
20h-22h	COURS		Social event		

Parcours JAUNE « ENTRETIENS POST-ACTIVITÉ »

	LUNDI	MARDI ½ groupe A ½ groupe B	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
9.00 à 10.30		COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	TP 3 APPROFONDISSEMENT ENTRETIENS
10.30 à 12h	Arrivée Inscription Installation	TP Découverte Comportement non verbal	COURS PLÉNIER	TP Découverte Charge (à confirmer)	TP 3 APPROFONDISSEMENT ENTRETIENS
Repas					
14.30 à 16h15	COURS PLÉNIER	TP Découverte Oculo	TP 1 APPROFONDISSEMENT ENTRETIENS	TP 2 APPROFONDISSEMENT ENTRETIENS	
16.30 à 18h30	TP Découverte Verbalisation	TP Découverte Questionnaires	Social event		
Repas					
20h-22h	COURS		Social event		

Parcours BLEU « OCULOMETRIE + QUESTIONNAIRE »

	LUNDI	MARDI ½ groupe ½ groupe	MERCREDI	JEUDI	VENREDI
9.00 à 10.30		COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	TP Découverte Charge
10.30 à 12h	Arrivée Inscription Installation	TP Découverte Comportement non verbal	COURS PLÉNIER	lib re TP Découverte Comportement non verbal	TP 2B APPROFOND. OCULO
Repas					
14.30 à 16h15	COURS PLÉNIER	TP Découverte Entretiens	TP APPROFONDISSEMENT QUESTIONNAIRES	TP 2A APPROFONDISSEMENT OCULOMETRIE	TP Découverte Charge
16.30 à 18h30	TP 1 APPROFONDISSEMENT OCULO	TP Découverte Verbalisation	Social event		
Repas					
20h-22h	COURS		Social event		

Parcours VIOLET « CHARGE + QUESTIONNAIRE + COMPORTEMENTS NON VERBAUX »

	<i>LUNDI</i>	<i>MARDI</i>	<i>MERCREDI</i>	<i>JEUDI</i>		<i>VENREDI</i>	
9.00 à 10.30		COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER	COURS PLÉNIER		TP SÉANCE 2 APPROFONDIS- QUESTIONNAIRES	
10.30 à 12h	Arrivée Inscription Installation	TP APPROFONDIS- CHARGE	COURS PLÉNIER	TP Découverte Oculo	libre	TP GROUPE A APPROFONDIS Comportement non verbal	TP GR. B APPROFOND CHARGE
Repas							
14.30 à 16h15	COURS PLÉNIER	TP Découverte Entretiens	TP GROUPE B APPROFONDIS Comportement non verbal Social event	TP SÉANCE 1 APPROFONDIS- QUESTIONNAIRES			
16.30 à 18h30	TP APPROFONDIS Comportement non verbal	TP Découverte Verbalisation		TP GROUPE A APPROFONDIS -SEMENT CHARGE	TP Découv Oculom étrie		
Repas							
20h-22h	COURS		<i>Social event</i>				

7 COMMENT VOUS INSCRIRE ?

En parcourant les étapes suivantes :

QUOI FAIRE	QUAND	COMMENT
1. Déclarez votre candidature en précisant le choix de votre parcours, avec l'engagement de votre directeur d'unité ou de service	Avant le 5 avril	Formulaire de candidature sur le site du GDR à remplir et à scanner pour envoi à l'adresse électronique du GDR (original par courrier postal) : gdr-psychoergo@ircsyn.ec-nantes.fr et PRÉ-INSCRIPTION sur le logiciel AZUR du CNRS : http://dr17.azur-colloque.cnrs.fr/inscriptions.php?lang=fr <i>Attention, les places limitées dans les parcours seront attribuées sur le principe du « 1^{er} arrivé, 1^{er} servi »</i>
2. Vous recevez la réponse de votre éligibilité pour votre inscription définitive et le paiement éventuel y afférant	Avant le 9 avril	Par courrier électronique
3. Vous inscrivez avec l'aide du gestionnaire de votre unité ou service	Avant le 31 Mai	Connexion sur : http://dr17.azur-colloque.cnrs.fr/inscriptions.php?lang=fr
4. Les doctorants sont répartis en chambre doubles : exprimer vos souhaits de partage de chambre	Avant le 15 Juin	Par courrier électronique au GDR : gdr-psychoergo@ircsyn.ec-nantes.fr

8 TARIFS TTC

Vous êtes	Vos droits d'inscriptions
Agent du CNRS (y compris Doctorant rémunéré par le CNRS) (Code AGT CNRS)	Gratuit (voyage à la charge de votre Délégation régionale)
Doctorant non rémunéré par le CNRS (Code DOCT NON CNRS)	300 € (voyage à la charge de votre unité)
Agent d'un autre établissement public que le CNRS (Code AGT PUBLIC NON CNRS)	650 € (voyage à la charge de votre unité)
Salarié d'une entreprise membre du GDR (Code INDUST GDR) AIRBUS, BERTIN, DÉDALE, EDF, RENAULT, SNCF	800 € (voyage à la charge de votre service)
Salarié d'une entreprise non membre du GDR (Code INDUST NON GDR)	1200 € (voyage à la charge de votre service)

Les droits d'inscription comprennent :

- l'hébergement (4 nuits) en chambre double pour les doctorants, en chambre simple pour les autres participants,
- les repas du lundi midi (compris) au vendredi midi (compris),
- l'utilisation des locaux et matériels pédagogiques,
- la participation au « *social event* » du mercredi

Les droits d'inscription ne comprennent pas:

- le transport,
- les boissons ou repas consommés en dehors de ceux prévus par le centre.

9 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MODULES

9.1 MODULE 1 « Expérience utilisateur » (Responsables : J.M.C. Bastien & B. Cahour)

9.1.1 Cours

L'expression « expérience utilisateur » est de plus en plus utilisée dans des contextes où l'on utilisait il y a peu le terme ergonomie des IHM et acceptabilité. Ce terme laisse penser qu'un nouveau domaine de recherche s'ouvre, que des spécialistes d'un nouveau genre font leur apparition. Est-ce vraiment le cas ? L'objectif de ce cours est de présenter cette notion d'expérience utilisateur et d'en préciser les contours en présentant tout d'abord un bref historique de l'évolution du domaine de l'ergonomie des systèmes interactifs et des concepts associés, puis en présentant les différentes perspectives et travaux actuels réalisés sous la bannière de l'expérience utilisateur.

9.1.2 TP Questionnaires (J.M.C. Bastien, F. Anceaux)

Les questionnaires sont largement utilisés pour obtenir des données subjectives (notamment pour mesurer certaines dimensions de l'expérience utilisateur) et des jugements divers et variés de la part d'utilisateurs de produits et systèmes interactifs. Ces questionnaires, qui sont généralement administrés après l'usage des systèmes sont utilisés soit pour des besoins de recherche ou d'interventions ergonomiques. Malheureusement, à y regarder de plus près, les questionnaires utilisés n'ont, la plupart du temps, fait l'objet d'aucune validation. Est-ce grave?

TP Découverte (15 participants max) : L'objectif est de sensibiliser les participants à l'analyse des données issues de questionnaires. Divers types d'échelle seront présentés ainsi que les méthodes d'analyses associées. Ce faisant, les participants auront l'occasion de découvrir des questionnaires ayant fait l'objet de validation et de mettre en pratique les analyses associées.

TP Approfondissement (15 participants max) : L'objectif est de détailler les différentes étapes de construction et de validation des échelles de mesure. Les aspects méthodologiques et statistiques seront abordés.

9.1.3 TP « Entretiens post-activité » (*B. Cahour, C. Sève, P. Salembier*)

Ce TP permettra aux participants de découvrir et pratiquer les méthodes visant à faire verbaliser ce qui s'est passé pour le sujet pendant une activité finalisée. On visera ici son expérience vécue, phénoménologique, faite d'actions, d'activités cognitives, de perceptions sensorielles et d'émotions, ancrées dans la situation et souvent inobservables. Deux techniques complémentaires d'entretiens seront présentées : l'entretien d'explicitation (EdE) et l'auto-confrontation. Des films et des exercices pratiques de mise en situation permettront aux participants de cerner les savoir-faire nécessaires pour limiter les rationalisations des interviewés, pour les aider à se souvenir et à décrire ce qu'ils ont pensé, perçu et ressenti pendant l'activité, avec ou sans support audiovisuel selon les situations étudiées.

TP1 Découverte + Approfondissement (30 participants max) : Présentation des objectifs des entretiens qui visent à remettre le sujet en situation afin qu'il décrive au mieux son expérience vécue ; principes généraux de l'entretien d'explicitation avec un exercice pratique, et de l'auto-confrontation avec des extraits de films.

TP2 Approfondissement uniquement (15 participants max) : Pratique d'entretiens d'explicitation portant sur des activités vécues (par groupe de 3 et feedbacks en grand groupe) et travail des techniques de questionnement : centration sur le moment spécifié; aide à l'évocation ; repérage des rationalisations et généralisations ; évitement des inductions ; fragmentation de l'expérience ; positionnement relationnel.

TP3 Approfondissement uniquement (15 participants max) : Les techniques de l'EdE utilisées avec la trace audio-visuelle de l'activité, soit en auto-confrontation ; les stagiaires travailleront en trois sous-groupes, ils filmeront l'un d'eux lors d'une activité au choix (conduite automobile, recherche sur le Web, activité manuelle, etc.) et le questionneront ensuite avec le support vidéo afin d'obtenir un maximum d'éléments sur son expérience cognitive, émotionnelle et sensorielle, en mettant en œuvre les précautions méthodologiques acquises. Discussion sur les apports et limites de ces méthodes de verbalisation consécutives à l'activité

9.2 MODULE 2 : Données verbales et comportementales simultanées à l'activité : l'analyse de la gestion individuelle et collective de situations dynamiques (Responsables : J.M. Hoc, C. Chauvin)

9.2.1 COURS (*J.M. Hoc, C. Chauvin*)

Les situations dynamiques sont celles dont les transformations ne dépendent pas exclusivement des actions des opérateurs humains qui les gèrent et qui constituent la cible de l'investigation (ex. : contrôle de processus de fabrication, de distribution, de déplacement de mobile, etc.). La gestion individuelle intègre notamment des activités de diagnostic et de pronostic, de prise de décision, de planification, d'exécution et d'évaluation des résultats de l'action. À ces activités privées s'ajoutent des activités coopératives dans de petites équipes de travail, voire dans la coopération homme-machine. Après avoir précisé les critères de validité et de pertinence des données verbales dans ces situations, deux modèles cadres seront présentés qui seront mis en œuvre dans les travaux pratiques pour l'analyse des activités privées et coopératives. Pour l'analyse spécifique des protocoles verbaux, les marques linguistiques pertinentes à l'analyse de l'activité seront présentées.

9.2.2 TP Verbalisation (*J.M. Hoc, C. Chauvin*)

L'objectif sera de confronter les stagiaires aux principales difficultés méthodologiques rencontrées dans l'analyse de protocoles individuels et collectifs : formulation des questions initiales de recherche, précautions à prendre dans le recueil des données, élaboration d'un schème de codage, mise en œuvre du codage des protocoles, exploitation du protocole codé pour répondre aux questions initiales, simplification du schème de codage pour l'économie des prochains codages, agrégation des protocoles et généralisation. Un protocole recueilli dans une situation familière aux stagiaires sera

sélectionné pour servir de support à la formation. Le soutien au codage sera assuré par le logiciel MacSHAPA (bientôt disponible en *open source*), en s'appuyant sur un formalisme « prédicat-argument ». Des mises en commun régulières permettront de discuter des difficultés et de leur apporter des solutions. Les stagiaires devront être en mesure de mettre en œuvre la méthode dans leurs analyses de protocoles individuels et collectifs avec le soutien du logiciel. Il est fortement recommandé que les stagiaires (en approfondissement) apportent leurs portables sur lequel pourra être installé le logiciel (Mac ou PC), ce qui facilitera en outre le déroulement des TPs.

TP1 Découverte + Approfondissement (30 participants max)

Présentation de différents exemples et des fonctionnalités du logiciel.

TP2 Approfondissement uniquement (15 participants max)

Perfectionnement sur les activités "privées"

TP3 Approfondissement uniquement (15 participants max)

Perfectionnement sur les activités "collectives".

9.3 MODULE 3 : Recherche d'information et oculométrie (Resp. : J.M. Boucheix)

9.3.1 COURS (J.M. Boucheix, T. Baccino, C. Tijus)

La technique d'enregistrement des mouvements des yeux consiste à repérer en temps réel la position du regard au moyen d'un détecteur optique ou d'une caméra vidéo qui sont calés sur le reflet émis par un rayon infra-rouge envoyé sur la cornée oculaire. Ce dispositif couplé à un système informatique échantillonne régulièrement la position spatiale de l'œil et dans certains cas le diamètre pupillaire. La quantité considérable de données enregistrées est ensuite réduite pour ne retenir que les pauses de l'œil (fixations) qui témoignent des traitements cognitifs et les sauts d'une fixation à l'autre (saccades) davantage sous le contrôle de la perception et des mécanismes oculomoteurs. Les fixations et les saccades représentent les éléments fondamentaux de l'étude oculométrique. Le cours sera consacré d'une part à la présentation des usages des techniques de capture et d'analyse du mouvement des yeux en ergonomie pour pister les activités cognitive « on-line » et d'autre part aux principales mesures temporelles utilisées (fixations oculaires, saccades et scan-path), et leur utilisation comme indicateurs des processus d'exécution de tâches diverses.

Les objectifs du cours sont les suivants :

- 1- Montrer pourquoi et comment l'analyse du mouvement des yeux peut être très utile pour l'analyse de l'activité, en particulier pour pister les variations « on-line » de l'activité cognitive de traitement des informations visuelles, ou pour le couplage perception-action.
- 2- Montrer la relation entre les caractéristiques du mouvement des yeux et la nature de l'activité étudiée.
- 3- Décrire les principales techniques de capture et d'analyse ainsi que les indicateurs quantitatifs et temporels des fixations oculaires : durée de fixations, nombre de fixations, saccades oculaires, scan-path, transition oculaires, dilatation pupillaire.

Chaque technique sera mise en relation avec des activités cognitives spécifiques. Des exemples d'application de l'oculométrie seront donnés pour l'évaluation des sites internet des musées scientifiques, pour les dispositifs d'environnements virtuels du contrôle aérien, pour la conduite automobile, pour la lecture de consignes, la conception de jeux vidéo et l'acquisition de l'expertise musicale. Enfin, on montrera des exemples de couplage de l'oculométrie avec d'autres variables comportementales.

9.3.2 TP Oculométrie (J.M. Boucheix, T. Baccino, C. Tijus)

Les séances de travaux pratiques seront encadrées par une petite équipe d'enseignants et chercheurs expérimentés dans l'analyse du mouvement des yeux, qui seront accompagnés d'une entreprise de conception et distribution d'Eye tracker. Plusieurs appareils de capture de mouvement des yeux, ainsi que les logiciels pour l'analyse des données, seront disponibles et utilisables (avec les logiciels d'analyse correspondant). Les types d'appareils prévus (des changements peuvent avoir lieu) sont :

- Système Tobii (avec Tobii Studio),
- Système ASL avec caméra déportée sous l'écran (de nombreux modèles – comme Eye-Link ou

- encore SMI- se présentent sous ce format);
- Système mobile (type caméra montée sur lunette ou casque, ASL Mobile Eye par exemple).
 - Système Face Lab : ce système permet l'enregistrement du mouvement de yeux couplé avec l'enregistrement de mouvement et patterns faciaux.

TP Découverte (8 participants max) : L'objectif de la séance de niveau initiation sera la découverte des caractéristiques et propriétés des appareils d'une part et d'autre part l'entraînement à la calibration des yeux et à l'utilisation des logiciels pour l'analyse (fixations oculaires, saccades, outils statistiques).

TP Approfondissement (8 participants max) : La séance d'approfondissement sera consacrée à l'analyse de mesures oculaires et à des questions spécifiques (par exemple : problèmes du traitement des scan-paths, des transitions oculaires entre aires d'intérêts, dilatation pupillaire, couplages « on-line » avec d'autres mesures comportementales). Il serait intéressant que le traitement de ces questions soit réalisé « sur –mesure » en fonction des demandes de participants. Pour cela, il est très fortement conseillé d'apporter du matériel (expérimental ou autre) et des contenus à analyser ainsi que des questions de recherche.

9.4 MODULE 4 : COORDINATION INTERPERSONNELLE (Resp. : A. Giboin, J. Bourbousson)

9.4.1 COURS « Coordination interpersonnelle dans des équipes restreintes : intégrer les niveaux cognitifs et physiques d'analyse des activités collectives »

L'objectif est de se familiariser avec quelques cadres théoriques et méthodes visant à intégrer les niveaux cognitifs et physiques/corporels (intentionnels et non intentionnels, conscients et sub-conscients) d'analyse des activités de coordination au sein de collectifs restreints ; Le contenu portera sur :

- *Motivations théorique et pratiques des recherches sur la coordination* : rétrospective des processus automatiques et des processus conscients dans l'activité collective (coordination en particulier) et nécessité de fournir des aides à l'entraînement et à la réalisation de la coordination (coordination spatio-temporelle en particulier)
- *Les collectifs étudiés sont* les équipes restreintes, comme les équipes sportives (cf. psychologie du sport), les équipes de travail (cf. psychologie industrielle), les équipes de soldats (cf. psychologie militaire)
- *Les cadres théoriques sont ceux* privilégiant l'« émergence » (dynamique des systèmes complexes (Haken, Kelso), cognition incorporée (Varela), etc.), ainsi que la « conscience » (cognition distribuée, cognition située, team awareness, cours d'action).

9.4.2 TP « Repérage de structures dans des comportements non verbaux en situation collective »

L'objectif est de se former aux techniques d'analyse (en direct et en différé) de vidéos de comportements non verbaux de collectifs restreints (équipes sportives principalement) :

- Acquisition d'éléments de méthode d'analyse de (vidéos de) comportements non verbaux :
 - Définition de comportements non verbaux ayant du sens.
 - Analyse spatio-temporelle : analyse de structures (patterns) spatio-temporelles récurrentes d'activités de dyades (cf. profils de jeu)
 - Analyse fréquentielle.
 - Analyse en différé et en direct (concomitante) de comportements non verbaux.
 - Analyse notationnelle – prise de notes à partir de catégories de comportements prédéfinies (« fait une passe », « marque un panier », etc.)
- Familiarisation avec l'outil d'aide à l'analyse (Dartfish TeamPro)
 - Accent mis sur les fonctionnalités qui seront principalement utilisées pour réaliser l'analyse : fonction Analyse spatio-temporelle, fonction Séquenceur.
 - Transfert de données de Dartfish TeamPro vers Excel pour le traitement des séries temporelles.
- Application de la méthode d'analyse avec l'outil Dartfish TeamPro :
 - Analyse en différé sur des vidéos de matchs d'équipes de basket.
 - Analyse en direct sur des vidéos prises en temps réel.

9.5 MODULE 5 : Charge mentale : analyse de la gestion de la charge et mesures physiologiques (J. Cegarra)

9.5.1 COURS ANALYSE DE LA GESTION DE LA CHARGE (A. Tricot, J.Cegarra)

Dans ce cours, l'objectif est de faire une photographie de théories et méthodes actuelles pour l'analyse de la gestion de la charge mentale. La charge mentale est une préoccupation primordiale de nombreuses structures. Récemment et faisant suite à une série de suicides, plus de cent mille employés du groupe France Télécom ont été sollicités pour remplir un questionnaire visant à évaluer leur charge (mentale) de travail. D'autres structures sont également soumises à la question des bornes dans la charge mentale dont l'impératif est de ne pas perturber les compétences ou la santé de l'opérateur ainsi que la sécurité du dispositif.

L'ergonomie cognitive s'est longuement employée à mettre en perspective ce concept. Dans ce cours, une présentation sera tout d'abord menée sur son historique, ses définitions et les utilisations qui en sont faites. Cette présentation sera menée au travers des analyses conduites lors d'applications diverses (industries et performance, hypermédias et apprentissage).

Dans une seconde partie, les aspects méthodologiques de la mesure de la charge seront expliqués et discutés. Plus précisément, des exemples de gestion de la charge mentale par des opérateurs seront présentés (par exemple : anticipation/régulation de la charge). Ces exemples seront confrontés aux différentes mesures de charge (mesures de performance, physiologiques et subjectives). La pertinence de mesures physiologiques sera notamment justifiée.

9.5.2 TP « Mesure physiologique de la charge mentale » (B. Baracat)

L'objectif des travaux pratiques sera de confronter les stagiaires à la mise en place d'un dispositif de mesure physiologique de la charge mentale. Il s'agira tout particulièrement de soutenir l'analyse de données comportementales par une analyse de la dynamique de la charge mentale. Le dispositif qui sera mis en œuvre sera un dispositif de mesure de l'arythmie cardiaque (irrégularités dans la fréquence des battements cardiaques). Deux séances seront organisées :

TP Découverte (8 participants max) : Présentation du dispositif expérimental (contraintes et mise en œuvre), manipulation des outils de mesure, récolte de données.

TP Approfondissement (8 participants max) : Présentation des techniques d'analyse des données (traitement du signal), des outils statistiques pour le traitement des données et perfectionnement sur le dispositif.