



---

## 7

# Cadre d'évaluation de la résolution collaborative de problèmes de l'enquête PISA 2015

Ce chapitre expose les raisons qui sous-tendent la première évaluation des compétences des jeunes de 15 ans en résolution collaborative de problèmes dans le cadre du Programme international de suivi des acquis des élèves (PISA). Il examine les contenus et processus intervenant dans les items de résolution collaborative de problèmes administrés dans l'évaluation informatisée, et décrit les modalités d'évaluation et de présentation des compétences des élèves dans ce domaine.



Ce chapitre expose les raisons qui sous-tendent la première évaluation des compétences des jeunes de 15 ans en résolution collaborative de problèmes dans le cadre du Programme international de suivi des acquis des élèves (PISA). Il examine les contenus et processus intervenant dans les items de résolution collaborative de problèmes administrés dans l'évaluation informatisée, et décrit les modalités d'évaluation et de présentation des compétences des élèves dans ce domaine.

La résolution collaborative de problèmes (RCP) est une compétence essentielle et indispensable mobilisée dans le cadre éducatif et professionnel. Alors que la définition de la résolution de problèmes retenue dans le Cadre d'évaluation de l'enquête PISA 2012 (OCDE, 2010) renvoie à la capacité des individus à travailler seuls à la résolution de problèmes dont la méthode de solution n'est pas d'emblée évidente, dans la RCP, les individus unissent leur compréhension et leurs efforts afin d'œuvrer ensemble à la résolution de ces problèmes. La collaboration présente des avantages spécifiques par rapport à la résolution individuelle de problèmes, car elle permet :

- une division efficace du travail
- l'intégration d'informations provenant de perspectives, d'expériences et de sources multiples
- l'amélioration de la créativité et de la qualité des solutions, stimulée par les idées des autres membres du groupe.

La collaboration a été définie comme « une activité synchrone coordonnée résultant d'une tentative continue d'établir et de maintenir une conception commune d'un problème » (Roschelle et Teasley, 1995, p. 70). L'interaction sociale est une condition nécessaire mais pas suffisante à la collaboration, dans la mesure où certaines interactions sociales n'impliquent pas l'existence d'objectifs communs, la prise en compte de différents points de vue ou l'adoption de stratégies structurées pour atteindre ces objectifs.

Que ce soit à l'échelon national ou des États, les systèmes d'éducation accordent de plus en plus d'importance à l'apprentissage par projet et par investigation (National Research Council, 2011a). Ces approches consistent notamment à axer les programmes scolaires et l'enseignement sur les compétences de raisonnement critique, de résolution de problèmes, d'autorégulation et de collaboration (Darling-Hammond, 2011 ; Halpern, 2003). L'apprentissage par projet inclut souvent des tâches nécessitant que plusieurs élèves œuvrent ensemble à la réalisation d'un objectif commun, tel qu'un compte-rendu final, des analyses intégrées ou un exposé de groupe. La résolution collaborative de problèmes n'est en général pas enseignée comme une compétence à part entière, distincte des autres disciplines. Dans le cadre scolaire, les exercices d'apprentissage collaboratif viennent donc souvent s'intégrer dans l'enseignement de matières spécifiques telles que les sciences, les mathématiques ou l'histoire.

Les réformes apportées récemment aux programmes scolaires et à l'instruction mettent davantage l'accent sur l'enseignement et l'évaluation des compétences du XXI<sup>e</sup> siècle (Griffin, Care et McGaw, 2011 ; National Research Council, 2011a, b), notamment le raisonnement critique, la résolution de problèmes, l'autorégulation, les compétences en technologies de l'information et de la communication (TIC), la communication et la collaboration (Binkley et al., 2011 ; OCDE, 2011). Pierre angulaire de ces compétences du XXI<sup>e</sup> siècle, les compétences de collaboration et de communication sont décrites dans nombre de programmes scolaires et rapports d'évaluation.

Le 3<sup>e</sup> Plan directeur de Singapour sur les technologies de l'information (2009-14) vise par exemple à promouvoir le renforcement du niveau d'intégration technologique dans les programmes scolaires, l'évaluation et la pédagogie afin de doter les élèves de compétences fondamentales telles que l'apprentissage autodirigé et la collaboration (Ministère de l'Éducation de Singapour, 2008). De même, en Israël, le Plan national pluriannuel d'adaptation du système d'éducation au XXI<sup>e</sup> siècle (Ministère israélien de l'Éducation, 2011) a pour objectif d'introduire à l'école des pédagogies innovantes, notamment en rapport avec la communication, la collaboration et d'autres compétences du XXI<sup>e</sup> siècle. Nombre de ces programmes scolaires ne proposent toutefois qu'un cadre général et la description d'objectifs et de normes sans définir les compétences spécifiques de collaboration à enseigner (Darling-Hammond, 2011).

Les élèves doivent se préparer à l'exercice de professions qui nécessitent la capacité de travailler efficacement en groupe et de mobiliser leurs compétences en résolution de problèmes dans ces contextes sociaux (Brannick et Prince, 1997 ; Griffin, Care et McGaw, 2011 ; National Research Council, 2011a ; Rosen et Rimor, 2012). Une mutation profonde s'est opérée avec le passage d'une économie de production à une société de l'information et du savoir. La plupart des tâches de résolution de problèmes effectuées aujourd'hui le sont par des équipes évoluant dans une économie de plus en plus mondialisée et informatisée. Toutefois, même dans le secteur de la production, il est rare que les tâches soient effectuées par des individus travaillant seuls. En outre, avec la généralisation des ordinateurs en réseau, les individus sont de plus en plus amenés à utiliser les technologies collaboratives pour travailler avec différentes équipes localisées dans divers sites (Kanter, 1994 ; Salas, Cooke et Rosen, 2008).



L'Institut de recherche de l'Université de Phoenix a identifié la collaboration virtuelle, soit « la capacité de travailler de façon productive, de susciter l'engagement et de faire acte de participation en qualité de membre d'un groupe virtuel » (Davis, Fidler et Gorbis, 2011, p. 12), comme l'une des dix compétences clés pour la main-d'œuvre de demain. Selon un récent rapport de Forrester, basé sur une enquête auprès de dirigeants du secteur de la gestion de l'information et du savoir de 921 entreprises nord-américaines et européennes, 94 % d'entre eux avaient envisagé ou envisageaient d'adopter une forme ou une autre de technologie collaborative, notamment le courrier électronique, les web conférences, les espaces de travail partagés, la messagerie instantanée ou la visioconférence (*Enterprise and SMB Software Survey, North America and Europe*, rapport Forrester Q42009). Les compétences de RCP sont en outre requises dans des contextes civiques tels que les réseaux sociaux, le volontariat, la participation à la vie de la collectivité, et les interactions avec l'administration et les services publics. Lors de leur passage de l'école au marché du travail et à la vie sociale, les élèves devront donc faire preuve de leurs compétences en résolution collaborative de problèmes et de leur capacité à collaborer à l'aide des technologies adéquates.

La collaboration entre les différents membres d'une équipe est indispensable à la réussite des groupes, familles, entreprises, institutions publiques, organisations et organismes gouvernementaux. Dans une équipe, le manque de coopération d'un seul membre peut sérieusement compromettre le succès de l'équipe dans son entier. La maîtrise des compétences de collaboration et de communication sociale favorise la performance dans le cadre professionnel (Klein, DeRouin et Salas, 2006 ; Salas, Cooke et Rosen, 2008), dans l'ingénierie et le développement logiciel (Sonntag et Lange, 2002), et dans la recherche interdisciplinaire dans le monde scientifique (Nash et al., 2003). Ce constat s'illustre clairement dans le domaine des publications de recherche. Après l'analyse de 19.9 millions de documents de recherche sur 50 ans, Wuchty, Jones et Uzzi (2007) ont mis en évidence l'augmentation du nombre de publications collectives. En outre, les articles collectifs sont mieux cotés que les publications individuelles sur les indices de citation.

Les compétences évaluées dans les épreuves PISA 2015 de résolution collaborative de problèmes doivent donc refléter celles mobilisées dans le cadre de l'apprentissage par projet à l'école et de la collaboration dans les contextes professionnels et civiques, comme susmentionné. Dans ce type de contextes, les élèves doivent maîtriser des compétences telles que la communication, la gestion de conflits, l'organisation d'équipe, la recherche de consensus et le suivi des progrès.

L'un des principaux facteurs contribuant au succès de la RCP est l'efficacité de la communication entre les différents membres du groupe (Dillenbourg et Traum, 2006 ; Fiore et al., 2010 ; Fiore et Schooler, 2004). L'évaluation doit donc accorder une place importante à la maîtrise de la communication : transmettre les informations pertinentes et rendre compte des actions entreprises à la personne adéquate au moment opportun. Ces étapes permettent aux élèves d'établir une compréhension commune de la tâche. Cette compétence englobe la prise en compte des points de vue des autres membres du groupe, le suivi de leurs connaissances, ainsi que l'établissement et le contrôle d'une compréhension commune des progrès réalisés dans le cadre de la tâche.

Les élèves doivent aussi être capables d'établir et de maintenir une organisation de groupe efficace, notamment en comprenant et en attribuant les rôles, mais aussi en maintenant et en adaptant l'organisation afin de veiller à l'efficacité de la réalisation des objectifs. Pour ce faire, les élèves doivent aussi gérer les désaccords, les conflits, les obstacles à la réalisation des objectifs et les éventuelles émotions négatives (Barth et Funke, 2010 ; Dillenbourg, 1999 ; Rosen et Rimor, 2009).

En outre, les élèves doivent comprendre le type de collaboration en jeu et les règles d'engagement qui en découlent. Les règles de base diffèrent selon le type de contexte : aide, travail collaboratif, recherche de consensus, négociations gagnant-gagnant, débats et configurations en puzzle à profils cachés (les membres du groupe disposent d'informations différentes qu'il s'agit de mettre en commun pour parvenir à la solution).

Outre la définition du domaine, le cadre d'évaluation de la RCP doit proposer une façon d'opérationnaliser ce construct dans le cadre d'une évaluation informatisée. Le cadre s'inspire en partie du cadre d'évaluation de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012, mais l'élargit substantiellement pour couvrir les concepts supplémentaires qui doivent être intégrés afin de développer et de cibler les dimensions collaboratives de la résolution de problèmes. Parmi les principaux éléments de ces dimensions, citons le raisonnement de groupe et les compétences de communication nécessaires à l'efficacité des interactions entre raisonnement collectif et individuel.

Le cadre d'évaluation de la RCP intègre des définitions et des constructs théoriques inspirés de travaux de recherche et de bonnes pratiques menés dans différents domaines où des compétences en rapport avec la RCP ont été évaluées. Ces domaines incluent le travail coopératif assisté par ordinateur, l'analyse du discours d'équipe, le partage des connaissances,



la résolution individuelle de problèmes, la psychologie organisationnelle, et l'évaluation en milieu professionnel (par exemple, équipes militaires, direction d'entreprise). Le cadre conceptuel intègre en outre des informations tirées d'évaluations existantes susceptibles d'étayer l'évaluation de la RCP de l'enquête PISA 2015, notamment le projet *Assessment and Teaching of 21st-Century Skills* (ATC21s, Évaluation et enseignement des compétences du XXI<sup>e</sup> siècle), l'évaluation de la résolution de problèmes du Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC), le projet *Partnership for 21st-Century Skills* (Partenariat pour les compétences du XXI<sup>e</sup> siècle) et l'évaluation de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012 (voir l'annexe 7.B pour examen).

L'opérationnalisation du cadre, décrite à la section 4, nécessite de comprendre les fondements théoriques et logistiques d'une évaluation. L'élaboration de ce cadre ne peut se faire sans prendre en considération les conditions requises en termes de structure et de mesure. Le cadre doit prendre en compte les types de technologies, de tâches et de contextes d'évaluation au moyen desquels il sera mis en œuvre (Funke, 1998 ; Funke et Frensch, 2007). Concernant la structure de l'évaluation, le cadre doit tenir compte des types de constructs susceptibles d'être mesurés en toute fiabilité, et proposer des inférences valides quant aux compétences collaboratives mesurées et à leur incidence sur la réussite dans notre monde actuel. Le cadre de la RCP doit en outre servir de base à l'élaboration d'évaluations informatisées qui seront administrées dans le monde entier, compte tenu des contraintes logistiques et des limites de temps propres à toute évaluation internationale.

Ce chapitre s'articule autour de quatre grandes sections. Après cette première partie introductive, la section « Définition du domaine » propose une définition de la résolution collaborative de problèmes. La section « Organisation du domaine » décrit ensuite la structure du domaine de la RCP, notamment les compétences et les aptitudes requises pour réussir en RCP, et les facteurs influant sur ces dernières. Puis la section « Évaluation des compétences en résolution collaborative de problèmes » opérationnalise le construct de la RCP en identifiant et en justifiant différentes modalités d'évaluation des compétences en RCP, ainsi que les contextes dans lesquels ces compétences peuvent être évaluées. Elle décrit en outre les différents niveaux de compétence en RCP et leur présentation. L'annexe 7.A propose une synthèse de différentes études sur des agents conversationnels intervenant dans des tâches qui impliquent des formes de tutorat, d'apprentissage collaboratif, de co-construction de connaissances et de résolution collaborative de problèmes. L'annexe 7.B présente quant à elle un examen de la littérature concernant les concepts clés de la RCP en lien avec la définition, les constructs et les choix de structure retenus dans le cadre conceptuel de la RCP de l'enquête PISA 2015. Enfin, l'annexe 7.C présente deux unités de RCP développées à titre d'échantillons préliminaires afin d'illustrer le cadre d'évaluation et ses modalités potentielles d'opérationnalisation.

## DÉFINITION DU DOMAINE

### La résolution collaborative de problèmes

Le *Cadre d'évaluation de PISA 2003 : Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes* (OCDE, 2003) définit les compétences en résolution de problèmes comme :

*... la capacité d'un individu de mettre en œuvre des processus cognitifs pour affronter et résoudre des problèmes posés dans des situations réelles, transdisciplinaires, dans des cas où le cheminement amenant à la solution n'est pas immédiatement évident et où les domaines de compétence ou les matières auxquels il peut être fait appel ne relèvent pas exclusivement d'un seul champ lié aux mathématiques, aux sciences ou à la compréhension de l'écrit.*

Le projet de cadre d'évaluation de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012 (OCDE, 2010) reprend en grande partie cette définition de 2003, tout en y ajoutant la dimension de l'affect :

*Les compétences en résolution de problèmes renvoient à la capacité d'un individu de s'engager dans un traitement cognitif pour comprendre et résoudre des problèmes, en l'absence de méthode de solution évidente, ce qui inclut sa volonté de s'engager dans de telles situations pour exploiter tout son potentiel de citoyen constructif et réfléchi.*

Dans la définition du domaine de la résolution collaborative de problèmes pour l'enquête PISA 2015, la notion de collaboration est, sans surprise, l'ajout le plus important par rapport aux cadres antérieurs de la résolution de problèmes dans l'enquête PISA. La définition de 2015 met donc l'accent sur cette dimension collaborative. Elle identifie les principales composantes du domaine et leurs interactions.

Aux fins de l'évaluation, la définition des compétences en RCP retenue dans l'enquête PISA 2015 est présentée dans l'encadré 7.1.



### Encadré 7.1. **Définition des compétences en résolution collaborative de problèmes de l'enquête PISA 2015**

Les compétences en résolution collaborative de problèmes renvoient à la capacité d'un individu de s'engager efficacement dans un processus par lequel deux agents ou plus tentent de résoudre un problème en partageant la compréhension et la volonté requises pour parvenir à une solution, et en mettant en commun leurs connaissances, leurs compétences et leurs efforts pour atteindre cet objectif.

Telles que définies dans l'enquête PISA 2015, les compétences en RCP combinent les compétences de collaboration et celles requises pour la résolution du problème (compétences référentielles en résolution de problèmes), avec la collaboration comme axe central.

Les remarques exposées ci-après ont pour objectif de clarifier le sens et l'usage des différentes composantes de la définition proposée ci-dessus.

#### **La capacité d'un individu...**

Les compétences de collaboration peuvent être évaluées à l'échelon de l'individu, du groupe ou de l'organisation (Campbell, 1968 ; Dillenbourg, 1999 ; Fiore et al., 2010 ; Stahl, 2006). L'un des avantages de la collaboration consiste en ce que le résultat obtenu par le groupe dans le cadre de la résolution du problème peut être meilleur que la somme des résultats obtenus par chaque membre à titre individuel (Aronson et Patnoe, 1997 ; Dillenbourg, 1999 ; Schwartz, 1995), et que le niveau individuel des participants ne caractérise pas de manière adéquate la façon dont le groupe dans son ensemble produit des résultats différents de ceux des membres pris isolément. Toutefois, aux fins de l'évaluation PISA, l'accent est mis sur les capacités individuelles *dans le cadre* de contextes collaboratifs. L'efficacité de la résolution collaborative de problèmes dépend de la capacité des membres du groupe à collaborer et à faire passer la réussite du groupe avant celle de chacun de ses membres. Parallèlement, cette capacité est un attribut de chaque membre individuel du groupe.

#### **... de s'engager efficacement dans un processus...**

La résolution collaborative de problèmes implique chez l'individu la mise en œuvre d'un traitement cognitif mobilisant des compétences à la fois cognitives et sociales. Dans le cadre de la collaboration, des processus individuels de résolution de problèmes et des processus de communication entrent en interaction avec les systèmes cognitifs des autres participants. Le groupe doit par exemple non seulement trouver la bonne solution, mais aussi s'accorder sur sa validité. Comme exposé dans la suite du présent chapitre, l'évaluation se concentre sur les compétences cognitives et sociales liées à la RCP permettant d'établir et de maintenir une compréhension commune, d'entreprendre les actions adéquates pour résoudre les problèmes, et d'établir et de maintenir une organisation de groupe.

Les processus cognitifs à l'œuvre dans la RCP sont propres à chaque individu, mais se manifestent également dans les interactions avec le problème et les autres membres du groupe. En d'autres termes, il est possible de déduire les processus cognitifs des actions entreprises par l'individu, des communications établies avec les autres, des produits intermédiaires et finaux des tâches de résolution de problèmes, et des réflexions ouvertes sur les représentations et les activités de résolution de problèmes. Ces mesures peuvent être instanciées grâce à l'examen des stratégies d'exploration et de résolution, du type et de la qualité des actes de communication, des contrôles des connaissances et de la représentation du problème, et des indicateurs de la représentation que chaque individu se fait des autres membres du groupe. Autrement dit, l'évaluation des compétences en résolution collaborative de problèmes constitue non seulement un défi comparable à celle des compétences individuelles, mais offre aussi une formidable occasion de mettre en lumière les processus cognitifs mobilisés par les différents membres du groupe.

#### **... par lequel deux agents ou plus...**

La collaboration nécessite l'interaction de deux agents ou plus. Le terme « agent » peut désigner soit une personne, soit un participant virtuel simulé par ordinateur. Dans les deux cas, un agent a la capacité de définir des objectifs, d'exécuter des actions, de communiquer des messages, de réagir aux messages des autres participants, d'appréhender son environnement, de s'adapter à des contextes évolutifs et d'apprendre (Franklin et Graesser, 1996). L'efficacité des compétences en RCP peut s'observer à l'échelon individuel ou collectif. Même lorsque les observations concernent l'échelon individuel, elles renvoient aux actions et interactions que l'individu entreprend afin de partager une représentation ou un objectif commun avec au moins un autre agent pour qu'il y ait collaboration. La définition stipule donc la nécessité de compter au minimum deux agents.



### **... tentent de résoudre un problème...**

L'évaluation porte avant tout sur les actions collaboratives entreprises par les élèves lorsqu'ils essaient de résoudre le problème qui leur est soumis, et non uniquement sur la validité de la solution elle-même. Le construct principal accorde davantage d'importance aux processus collaboratifs qu'aux solutions des problèmes.

### **... en partageant la compréhension et la volonté requises pour parvenir à une solution...**

Il ne peut y avoir de collaboration que si les différents membres du groupe s'efforcent d'établir et de maintenir une compréhension commune de la tâche et de ses solutions. Cette compréhension commune est rendue possible par l'instauration d'un terrain d'entente (Clark, 1996 ; Clark et Brennan, 1991 ; Fiore et Schooler, 2004) grâce à la communication et à l'interaction, en établissant par exemple une représentation commune de la signification du problème, en comprenant le rôle des différents membres du groupe, ainsi que leurs aptitudes et leurs points de vues respectifs, en assurant le suivi mutuel des échanges d'informations et des commentaires entre les membres du groupe, et en veillant au contrôle mutuel des progrès accomplis sur la voie de la solution.

### **... et en mettant en commun leurs connaissances, leurs compétences et leurs efforts pour atteindre cet objectif.**

La collaboration nécessite en outre que chaque membre du groupe détermine la façon dont ses propres connaissances et compétences peuvent contribuer à la résolution du problème, tout en identifiant et en appréciant les connaissances et les compétences que peuvent apporter les autres participants. Outre l'identification des connaissances et compétences mises en commun au sein du groupe, il est possible que surviennent des différences de point de vue, des dissensions/conflicts entre des membres du groupe, des erreurs commises par certains qui doivent être corrigées, et d'autres difficultés liées au problème dont le traitement nécessite un effort cognitif. Cet effort supplémentaire de justification, de défense, d'argumentation et de reformulation compte parmi les facteurs susceptibles d'expliquer la plus grande productivité ou efficacité des groupes par rapport aux individus dans certaines situations : le groupe doit en effet exprimer de façon explicite ses opinions, interprétations et propositions, ce qui lui demande de traiter plus en profondeur les informations à sa disposition, de comparer un plus grand nombre de solutions, et d'identifier les lacunes de chacune. Lorsque l'un des membres du groupe ne fournit pas d'efforts, il ne collabore pas. Les efforts d'un membre du groupe ne sont pas considérés comme productifs si ce dernier ne réagit pas aux requêtes ou aux événements, et n'entreprend aucune action pertinente pour toute progression sur la voie de la réalisation des objectifs visés.

## **ORGANISATION DU DOMAINE**

### **Processus et facteurs influant sur la résolution collaborative de problèmes**

La résolution collaborative de problèmes est un mécanisme intrinsèquement complexe qui, outre des composantes collaboratives, intègre les éléments cognitifs propres à la résolution individuelle de problèmes. Parmi ces derniers figurent la compréhension et la représentation du contenu du problème, l'adoption de stratégies de résolution de problèmes, et la mise en œuvre de processus d'autorégulation et de métacognition afin de contrôler les progrès accomplis sur la voie de la réalisation de l'objectif (Funke, 2010 ; Glaser, Linn et Bohrnstedt, 1997 ; Hacker, Dunlosky et Graesser, 2009 ; Mayer, 1998 ; O'Neil, 1999). Toutefois, l'engagement d'autres membres du groupe dans une tâche collaborative nécessite des compétences cognitives et sociales supplémentaires afin de permettre une compréhension commune, la circulation des connaissances et des informations, la création et la compréhension d'une organisation de groupe adéquate, et l'exécution d'actions coordonnées pour résoudre le problème (Dillenbourg, 1999 ; Fiore et al., 2010).

Aux fins de l'évaluation PISA 2015 de la résolution collaborative de problèmes, cette dernière est définie dans l'encadré 7.1 comme la capacité d'un individu de s'engager efficacement dans un processus par lequel deux agents ou plus tentent de résoudre un problème en partageant la compréhension et la volonté requises pour parvenir à une solution, et en mettant en commun leurs connaissances, leurs compétences et leurs efforts pour atteindre cet objectif. Cette définition inclut trois compétences fondamentales en résolution collaborative de problèmes :

1. établir et maintenir une compréhension commune
2. entreprendre les actions adéquates pour résoudre le problème
3. établir et maintenir une organisation de groupe.

Ces trois compétences résultent de la combinaison de processus de collaboration et de résolution individuelle de problèmes. Déjà définis dans le cadre d'évaluation de l'enquête PISA 2012, les processus de résolution individuelle de problèmes sont les suivants : *exploration et compréhension ; représentation et formulation ; planification et exécution ;*



et *suivi et réflexion*. Les compétences en RCP sont en outre influencées par des facteurs tels que la nature de la tâche, la composition du groupe, le support d'administration de la tâche, ainsi que le contexte général dans lequel s'inscrit la tâche de résolution de problèmes. Ces composantes font l'objet d'un examen plus approfondi ci-après.

### **Compétences en résolution de problèmes**

Les fondements et la terminologie de la résolution collaborative de problèmes dans l'enquête PISA 2015 concordent en grande partie avec ceux du cadre de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012, qui portait sur la résolution de problèmes par un individu travaillant seul. D'après sa définition, un *problème* existe lorsqu'une personne a un objectif, mais ne dispose pas de solution immédiate pour l'atteindre. En d'autres termes, « la résolution de problèmes est le traitement cognitif visant à transformer une situation initiale en situation cible en l'absence de méthode de solution évidente » (Mayer, 1990, p. 284). Quant aux *compétences en résolution de problèmes*, elles sont définies comme « la capacité d'un individu de s'engager dans un traitement cognitif pour comprendre et résoudre des problèmes, en l'absence d'une méthode de solution évidente, ce qui inclut sa volonté de s'engager dans de telles situations pour exploiter tout son potentiel de citoyen constructif et réfléchi » (OCDE, 2010, p. 12).

Le cadre de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012 identifie trois dimensions conceptuelles qui servent de base à l'évaluation de la résolution de problèmes et sont aussi pertinentes pour la RCP. Il s'agit du *contexte du problème*, de la *nature de la situation du problème* et des *processus de résolution de problèmes* (OCDE, 2010, p. 16).

Le degré de familiarité des individus avec le *contexte du problème* a un impact sur le degré de difficulté qu'ils rencontrent pour le résoudre. Le cadre de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012 analyse les contextes de résolution de problèmes sous l'angle de deux dimensions : ils peuvent être technologiques ou non ; et personnels ou sociaux. Dans les contextes technologiques, c'est un dispositif technologique, tel qu'un ordinateur, un téléphone portable ou une télécommande, qui sert de contexte à la résolution du problème. L'objectif de la résolution de problèmes consiste alors en général à comprendre comment maîtriser ce dispositif ou en résoudre le dysfonctionnement. D'autres contextes de résolution de problèmes ne font pas appel à ce type de dispositifs. Parmi les contextes non technologiques, citons le choix d'un itinéraire, la planification de tâches, ou encore la prise de décisions (OCDE, 2010, p. 17). Un contexte de résolution de problèmes est dit personnel lorsqu'il se rapporte principalement à l'individu évalué, à sa famille ou à ses pairs, et social lorsqu'il a trait à la collectivité ou à la société dans son ensemble.

La *nature de la situation du problème* renvoie au degré d'exhaustivité des informations dont le répondant dispose sur la situation du problème lorsqu'il lui est initialement soumis. Lorsque les informations fournies sur le problème sont exhaustives dès le départ, la situation du problème est dite *statique*. En revanche, lorsque le répondant doit explorer la situation du problème afin d'obtenir des informations supplémentaires qui ne sont pas fournies d'emblée, la situation du problème est dite *interactive*. Les situations de problème peuvent également varier en fonction du degré de spécification de l'état initial du problème, de son état cible, et des actions pouvant être entreprises pour atteindre cet état cible. Les situations de problème pour lesquelles ces trois composantes sont clairement spécifiées rentrent dans la catégorie des problèmes *bien définis* ; en revanche, les problèmes qui impliquent plusieurs objectifs contradictoires, ainsi que des états et des actions sans spécifications claires, se classent dans la catégorie des problèmes *mal définis*. Ces deux types de problèmes figuraient dans l'évaluation de la résolution de problèmes de l'enquête PISA 2012 et dans les épreuves de résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique de l'Évaluation des compétences des adultes (administrée dans le cadre du Programme de l'OCDE pour l'évaluation internationale des compétences des adultes [PIAAC]) (OCDE, 2010, 2009).

Le cadre de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012 identifiait les quatre processus cognitifs suivants : *exploration et compréhension* ; *représentation et formulation* ; *planification et exécution* ; et *suivi et réflexion* (OCDE, 2010, p. 20-21). Le cadre PIAAC de la résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique distinguait également des processus similaires, bien que davantage axés sur l'acquisition, l'utilisation et la production d'informations dans des environnements informatisés (OCDE, 2009). Le cadre de la RCP s'inspire des évaluations antérieures de la résolution individuelle de problèmes avec ces processus cognitifs.

Le premier processus consiste à comprendre la situation du problème en interprétant les informations initialement fournies sur le problème et toute autre information découverte durant l'exploration du problème et les interactions avec ce dernier. Le second processus consiste à sélectionner, organiser et combiner ces informations avec des connaissances antérieures. Pour ce faire, il faut représenter les informations à l'aide de graphiques, de tableaux, de symboles et de mots, puis formuler des hypothèses en identifiant les facteurs pertinents du problème et en procédant à une évaluation critique



des informations. Le troisième processus inclut la planification, qui consiste à clarifier l'objectif du problème, à fixer, le cas échéant, des objectifs intermédiaires, et à élaborer un plan pour atteindre l'état cible. Ce processus comprend également l'exécution du plan ainsi élaboré. Enfin, le quatrième processus consiste à suivre les progrès des étapes du plan pour atteindre l'objectif, et à réfléchir aux solutions et assertions critiques éventuelles.

Ces quatre processus de résolution de problèmes servent de base à l'élaboration de la dimension cognitive du cadre de la RCP. Dans la résolution collaborative de problèmes, le groupe doit mettre en œuvre ces processus de résolution de problèmes en même temps qu'un ensemble de processus de collaboration.

### Compétences en résolution collaborative de problèmes

Ce cadre d'évaluation identifie et définit trois grandes *compétences* en résolution collaborative de problèmes. Elles sont combinées avec les quatre grands *processus* de résolution individuelle de problèmes afin de constituer une grille de *compétences* spécifiques. Ces dernières sont associées à des actions, processus et stratégies qui définissent le niveau de compétence de l'élève. Le tableau 7.1 présente les compétences de résolution collaborative de problèmes sous la forme d'une grille recoupant ces processus collaboratifs et individuels. Cette grille inclut les processus de résolution individuelle de problèmes du cadre d'évaluation de l'enquête PISA 2012 et illustre les interactions de chacun avec les trois processus de collaboration.

Les compétences de RCP identifiées dans le présent cadre d'évaluation se fondent sur un examen d'autres cadres relatifs à ce domaine, tels que le modèle de traitement du travail d'équipe du National Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing (CRESST) (O'Neil et al., 2010, 2003), la modélisation du travail d'équipe de Salas et de ses collaborateurs (Fiore et al., 2010, 2008 ; Salas et al., 2008, 1992), et ATC21s (Griffin, Care et McGaw, 2011). L'annexe 7.B propose un examen des cadres connexes et des travaux de recherche menés dans le domaine de la RCP.

**Tableau 7.1 Grille des compétences en résolution collaborative de problèmes de l'enquête PISA 2015**

	(1) Établir et maintenir une compréhension commune	(2) Entreprendre les actions adéquates pour résoudre le problème	(3) Établir et maintenir une organisation de groupe
(A) Exploration et compréhension	(A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe	(A2) Découvrir le type d'interaction collaborative à mettre en œuvre pour résoudre le problème, ainsi que les objectifs	(A3) Comprendre les rôles pour la résolution du problème
(B) Représentation et formulation	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	(B2) Identifier et décrire les tâches à accomplir	(B3) Décrire les rôles et l'organisation du groupe (protocole de communication/règles d'engagement)
(C) Planification et exécution	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	(C2) Exécuter des plans	(C3) Respecter les règles d'engagement (par exemple, inviter les autres membres du groupe à effectuer leurs tâches)
(D) Suivi et réflexion	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	(D3) Contrôler, commenter et ajuster l'organisation et les rôles du groupe

**Remarque :** Les 12 cellules de compétence sont désignées par une lettre suivie d'un chiffre renvoyant aux lignes et colonnes respectives afin de faciliter leur mention dans la suite du chapitre.

Les trois grandes compétences de RCP sont décrites ci-après.

**1) Établir et maintenir une compréhension commune.** Les élèves doivent être capables d'identifier leurs connaissances respectives (ce que chacun sait au sujet du problème), d'identifier les points de vue des autres agents de la collaboration, et d'établir une vision commune des états du problème et des actions à mettre en œuvre (Cannon-Bowers et Salas, 2001 ; Dillenbourg, 1999 ; Dillenbourg et Traum, 2006 ; Fiore et Schooler, 2004). Pour ce faire, l'élève doit notamment être capable de contrôler l'interaction de ses propres aptitudes, connaissances et points de vue avec ceux des autres agents et en rapport avec la tâche. Les théories relatives à l'analyse du discours soulignent l'importance d'instaurer un terrain d'entente afin de permettre l'établissement d'une communication (Clark, 1996 ; Clark et Brennan, 1996) ; il s'agit donc





également d'une compétence essentielle à la RCP. Les élèves doivent en outre être capables d'établir, de contrôler et de maintenir cette compréhension commune tout au long de la tâche de résolution de problèmes en répondant aux demandes d'informations, en transmettant les informations clés sur les tâches accomplies, en établissant et en négociant des significations communes, en vérifiant ce que savent les uns et les autres, et en prenant les mesures adéquates pour pallier les lacunes dans le partage des connaissances. Ces compétences impliquent la conscience de l'élève de ses propres capacités à exécuter la tâche, et la reconnaissance de ses propres forces et faiblesses vis-à-vis de cette tâche (métamémoire), et de celles des autres agents (mémoire transactive).

**2) Entreprendre les actions adéquates pour résoudre le problème.** Les élèves doivent être capables d'identifier le type d'activités de RCP nécessaires à la résolution du problème et de suivre les étapes adéquates pour parvenir à la solution. Pour ce faire, ils doivent s'efforcer de comprendre les contraintes du problème, de fixer des objectifs de groupe en vue de la solution, de mener à bien les tâches, et de contrôler les résultats par rapport au groupe et aux objectifs du problème. Ces actions peuvent inclure des actes de communication, notamment expliquer, justifier, négocier, débattre et argumenter afin de permettre le transfert d'informations et de points de vue complexes, et de parvenir à des solutions plus créatives ou optimales. Les contraintes et règles d'engagement diffèrent selon les types d'activités de RCP, tels que les problèmes en puzzle (dans lesquels chaque membre du groupe dispose de connaissances différentes qui doivent être mises en commun ; Aronson et Patnoe, 1997), le travail collaboratif (Rosen et Rimor, 2009) et les débats argumentatifs dans la prise de décisions (Stewart, Setlock et Fussell, 2007). Un répondant compétent en résolution collaborative de problème est capable de reconnaître ces contraintes, de respecter les règles pertinentes d'engagement, de résoudre les difficultés et d'évaluer la réussite du plan de résolution de problèmes.

**3) Établir et maintenir une organisation de groupe.** Une équipe ne peut pas fonctionner efficacement sans que le groupe soit organisé et la structure adaptée à la tâche de résolution de problèmes. Les élèves doivent être capables de comprendre leur propre rôle et ceux des autres agents, sur la base de leur connaissance des compétences de chacun des membres du groupe (mémoire transactive), de respecter les règles d'engagement s'appliquant à leur rôle, de contrôler l'organisation du groupe et de faciliter les changements nécessaires pour gérer les difficultés de communication, les obstacles à la résolution du problème et l'optimisation de la performance. Certaines situations de problème nécessitent un leader fort dans le groupe, tandis que d'autres requièrent une organisation plus démocratique. Un élève compétent est capable de prendre des mesures afin de garantir que les agents accomplissent leurs tâches et communiquent les informations importantes. Pour ce faire, l'élève doit notamment faire part de ses commentaires et réfléchir à la bonne organisation du groupe par rapport à la résolution du problème.

Les compétences spécifiques qui sous-tendent ces trois grandes compétences peuvent être évaluées individuellement dans le cadre de tâches collaboratives. L'évaluation est conçue de manière à garantir la mesure de toutes les compétences figurant dans les 12 cellules de la grille de RCP (tableau 7.1) dans le cadre de différentes tâches. Considérées dans leur ensemble, les tâches d'évaluation couvrent les trois grandes compétences et les quatre processus.

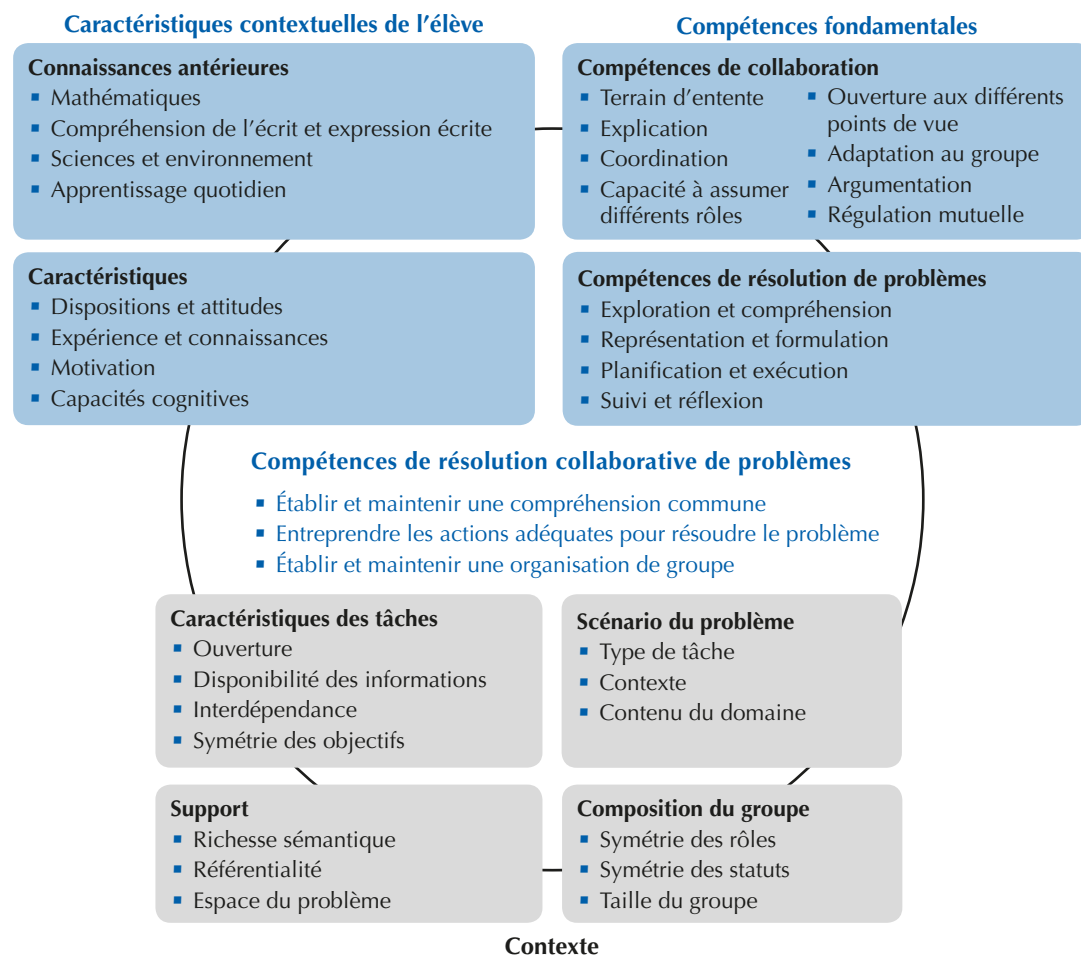
### **Aperçu du domaine**

Le graphique 7.1 synthétise sous forme de schéma les principaux facteurs influant sur les compétences en résolution collaborative de problèmes, ainsi que les processus cognitifs et sociaux à l'œuvre dans les compétences mobilisées dans les contextes de résolution collaborative de problèmes, selon la définition de l'enquête PISA 2015. Les compétences clés sont décrites ci-dessus ; le rôle des caractéristiques contextuelles des élèves et des tâches fait l'objet d'un examen plus détaillé ci-après.

### **Caractéristiques contextuelles des élèves**

Les connaissances et expériences antérieures de l'élève sont autant de facteurs qui ont une incidence sur les processus de collaboration et de résolution de problèmes. Les connaissances d'un élève dans un domaine spécifique, comme les mathématiques, les sciences, la compréhension de l'écrit, l'expression écrite et les TIC, ainsi que ses connaissances de la vie de tous les jours, influent sur sa capacité à collaborer pour la résolution d'un problème. D'après les travaux de recherche disponibles, les stratégies de résolution de problèmes dépendent dans une certaine mesure de connaissances dans des domaines spécifiques (Funke et Frensch, 2007 ; Healy et al., 2002 ; Lee et Pennington, 1993 ; Mayer, 1992 ; Mayer et Wittrock, 1996). L'évaluation propose des situations et contextes de problèmes pertinents pour des élèves de 15 ans, qui mobilisent des compétences génériques de résolution de problèmes sans faire appel à des connaissances spécialisées. L'évaluation part de l'hypothèse que les élèves ont des aptitudes de base, et non de haut niveau, en compréhension de l'écrit et utilisation d'interfaces informatiques, ainsi que des connaissances élémentaires sur les sciences, les mathématiques et le monde qui les entoure. Il s'agit d'une approche similaire à celle adoptée pour la sélection des contextes de problèmes dans l'évaluation de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012.

Graphique 7.1 ■ **Vue d'ensemble des facteurs et processus intervenant dans la résolution collaborative de problèmes dans l'enquête PISA 2015**



Les caractéristiques des élèves, telles que leurs compétences interpersonnelles, leurs attitudes, leurs émotions, leurs traits de personnalité (par exemple les « Big Five », ces cinq grands traits de la personnalité que sont l'ouverture, le caractère consciencieux, l'extraversion, l'agréabilité et le névrosisme) et leur motivation peuvent tous avoir une incidence sur la réussite de la résolution individuelle ou collaborative du problème (voir, par exemple, Avery Gomez, Wu et Passerini, 2010 ; Jarvenoja et Jarvela, 2010 ; Morgeson, Reider et Campion, 2005 ; O'Neill, Goffin et Gellatly, 2012). Les aptitudes cognitives, telles que la capacité de mémoire de travail, le raisonnement logique et les compétences spatiales, contribuent également toutes à la RCP. Ces caractéristiques fondamentales sont certes susceptibles d'influer sur les compétences en RCP, mais l'évaluation cognitive de la RCP de l'enquête PISA 2015 ne mesure pas spécifiquement des facteurs tels que les attitudes, les émotions, la motivation ou les connaissances spécifiques à un domaine. Cependant, le questionnaire contextuel de l'enquête a pour objectif de mesurer les facteurs les plus déterminants (voir plus avant la section « Considérations relatives au questionnaire contextuel »).

Le cadre d'évaluation part de l'hypothèse que la plupart des élèves de 15 ans disposent d'aptitudes cognitives et sociales suffisantes pour mener à bien les tâches de RCP. Il s'agit là d'une hypothèse valable si on se réfère aux travaux de recherche menés dans le domaine du développement psychologique. Sur le plan du développement cognitif et cérébral, ces élèves ont un âge où la plupart sont capables d'effectuer un raisonnement hypothétique et de formuler une pensée abstraite (Bjorklund, à paraître ; Fischer, 1980 ; Piaget, 1983) ; sur le plan du développement social, ils ont un âge où la plupart sont capables de prendre en compte le point de vue des autres et ont acquis un large éventail de compétences de socialisation (Bjorklund, 1997 ; Flavell et al., 1968). Ces capacités sont nécessaires afin de pouvoir établir et maintenir une compréhension commune au sein du groupe, entreprendre des actions en vue de la réalisation d'un objectif commun, et contrôler les résultats de ces actions collaboratives.



D'aucuns s'interrogent sur la mesure dans laquelle différentes cultures valorisent de la même manière la prise d'initiative chez les élèves par l'action et la communication, par opposition à une simple réponse aux demandes et aux questions. La prise d'initiatives dans des contextes adéquats est toutefois une compétence essentielle à un niveau plus avancé de RCP et s'avère donc pertinente pour l'enquête PISA 2015. Dans le cadre de l'évaluation, les membres du groupe peuvent exercer des rôles différents, mais ne se voient pas attribuer de statut social particulier. On part en effet de l'hypothèse que l'adoption de différents rôles dans le cadre d'un travail collaboratif et de la résolution de problèmes est acceptable dans différentes cultures, alors que les différences de statut social sont susceptibles de limiter la prise d'initiatives dans certaines cultures et non dans d'autres, ce qui pourrait donc introduire un biais culturel. Selon les normes sociales de certaines cultures, il peut par exemple être gênant pour un employé de communiquer avec son supérieur en lui posant une question, en formulant une requête ou en évaluant ses actions. Ces différences sont donc évitées dans les contextes retenus pour l'évaluation PISA 2015. À l'inverse, dans les scénarios des problèmes, les membres du groupe ont un statut égal mais assument des rôles différents, partant de l'hypothèse qu'il s'agit là d'une configuration acceptable dans toutes les cultures et essentielle à la RCP.

### **Contexte : scénarios de problèmes, composition du groupe, caractéristiques des tâches et support**

Les scénarios des problèmes et le contexte dans lequel s'inscrit la résolution du problème présentent un certain nombre de dimensions psychologiques pouvant influencer sur le type de collaboration et de compétences collaboratives mis en œuvre. Ces dimensions déterminent le contexte du problème à résoudre, la disponibilité des informations, les relations entre les membres du groupe et les types de problèmes.

Loin d'apparaître spontanément, une interaction collaborative intéressante et une expérience d'évaluation motivante nécessitent une organisation méthodique de la collaboration afin de promouvoir des interactions constructives. Ainsi, une collaboration efficace se caractérise par la relative symétrie de sa structure en termes de connaissances, de statuts et d'objectifs (Dillenbourg, 1999), alors que les rôles et tâches des différents membres du groupe peuvent varier sensiblement. On parle de symétrie des connaissances lorsque tous les participants ont plus ou moins le même niveau de connaissances, sans pour autant avoir nécessairement le même point de vue. La symétrie des statuts renvoie quant à elle à une collaboration entre pairs, et non à des interactions impliquant l'intervention d'un facilitateur. Enfin, la symétrie des objectifs implique des objectifs collectifs communs, et non des objectifs individuels susceptibles d'entrer en conflit (Rosen et Rimor, 2009).

Les items de l'évaluation sont conçus de manière à ce que la réussite de la tâche nécessite une forme de collaboration et d'interdépendance entre les participants. Ainsi, dans de nombreux types de problèmes (comme ceux en puzzle ou à profils cachés [lorsque les informations à disposition du répondant ne sont pas exhaustives au début de la tâche]), chaque membre du groupe dispose d'une partie des informations et seule une mise en commun peut permettre la résolution du problème. Ces problèmes sont dits interactifs et non statiques, car des informations importantes sont obtenues au fil des interactions avec les autres membres du groupe. En outre, les problèmes sont conçus pour permettre une dégradation progressive de la qualité de la solution, de sorte que les solutions partielles ou sous-optimales obtiennent un crédit partiel. Les tâches de recherche de consensus constituent un autre exemple : dans ce type de tâches, les ressources sont limitées, mais le groupe doit négocier et s'accorder sur une solution satisfaisant les besoins des différentes parties prenantes. Les informations dont disposent les différents participants peuvent aussi entrer en conflit, nécessitant une mise en commun, puis une analyse afin de déterminer lesquelles sont les plus pertinentes pour la résolution du problème (débat).

Les items de l'évaluation prennent aussi en considération les types de problèmes que les jeunes sont amenés à résoudre collectivement, tant dans le cadre scolaire institutionnel que dans le milieu professionnel, afin de jouer un rôle productif dans la société. Un scénario de problème détermine la situation dans laquelle s'inscrit le problème. Ainsi, dans le cadre d'une tâche de recherche de consensus, un scénario en salle de classe pourrait consister à trouver la solution pour la préparation d'une présentation PowerPoint dans une classe où les élèves apportent différentes informations au groupe. Un autre scénario pourrait prendre la forme d'une tâche de négociation, telle qu'un débat sur le lieu de construction d'une nouvelle école.

Le support d'un item de RCP détermine des aspects tels que sa richesse, sa référentialité et son coût d'entente. Un item peut ainsi être riche sur le plan graphique et proposer un environnement immersif simulant une classe ou un lieu de travail, ou au contraire ne se constituer que d'une simple interface ne présentant qu'un texte décrivant le problème et les moyens de communication avec le groupe. Un contexte d'item peut avoir un niveau élevé de référentialité au monde extérieur et aux contextes de la vie réelle, ou au contraire être plus abstrait et faire peu appel aux connaissances extérieures.



Un item peut en outre présenter un coût d'entente plus ou moins élevé, selon la facilité avec laquelle les membres du groupe parviennent à communiquer entre eux et à trouver un terrain d'entente. Enfin, un item peut proposer un espace de problème commun, où les actions de chaque membre du groupe apparaissent de façon explicite, tel que le travail sur document partagé ; dans d'autres types de scénarios, les informations sur les actions des membres du groupe peuvent être implicites, par exemple lorsqu'ils travaillent sur des tâches différentes et font part de leurs avancées au groupe via le canal de communication.

Le cadre de la résolution individuelle de problèmes de l'enquête PISA 2012 propose une typologie des caractéristiques des tâches permettant de classer les problèmes dans différentes catégories, du type mal définis vs. Bien définis, ou statiques vs. Interactifs. De par sa nature même, la résolution collaborative de problèmes tend à être interactive, interdépendante et dynamique (Blech et Funke, 2010, 2005 ; Klieme, 2004 ; Wirth et Klieme, 2004). Ces caractéristiques posent davantage de difficultés en termes de méthodes d'évaluation, compte tenu des possibilités bien plus limitées de contrôle des étapes en vue de la solution, de l'éventail bien plus large des états de problème potentiels, et de la complexité du suivi des états du problème. Dans la mesure où tout membre d'un groupe dépend de ses autres membres, il existe un certain degré d'incertitude concernant le contrôle des tâches, rendant difficile une définition exhaustive de la plupart des types de problèmes. Un problème peut ainsi être considéré comme bien défini par son concepteur, mais comme mal défini à certains moments par un ou plusieurs membres du groupe. La totalité ou la quasi-totalité des problèmes présentent en outre différentes phases susceptibles de refléter les variations de ces dimensions contextuelles.

Le tableau 7.2 approfondit la représentation schématique du graphique 7.1 en présentant un aperçu des dimensions contextuelles et des états susceptibles d'influer sur la difficulté des tâches de RCP. Dans le cadre d'une épreuve PISA, il est impossible d'évaluer la totalité des facteurs figurant dans le tableau 7.2, et encore moins les multiples combinaisons possibles de ces facteurs. Les items de l'évaluation de la RCP constituent donc un échantillonnage de la totalité du domaine en maintenant fixes de nombreux facteurs et en n'en faisant varier que quelques-uns. Le cadre d'évaluation identifie les facteurs les plus déterminants dans la définition de la RCP. Plus précisément, l'évaluation PISA 2015 de la RCP se concentre davantage sur les compétences de collaboration que sur celles de résolution de problèmes requises pour la résolution d'un problème donné. Par conséquent, le niveau de difficulté des problèmes peut être faible, intermédiaire ou élevé pour les compétences de collaboration, mais faible ou intermédiaire pour les compétences en résolution de problèmes.

**Tableau 7.2 Dimensions contextuelles de la résolution collaborative de problèmes**

Contexte	Dimension	États
<b>Scénario du problème</b>	Type de tâche	Par exemple, puzzle, recherche de consensus, négociation
	Contextes	Personnel vs. social Technologique vs. non technologique Scolaire (formel) vs. non scolaire (informel)
	Contenu du domaine	Par exemple, maths, sciences, compréhension de l'écrit, environnement, collectivité, politique
<b>Composition du groupe</b>	Taille du groupe	2 membres ou plus (élève compris)
	Symétrie des statuts des membres du groupe	Symétrie vs. asymétrie
	Symétrie des rôles : éventail d'actions susceptibles d'être entreprises par chaque membre du groupe	Symétrie vs. asymétrie
<b>Caractéristiques des tâches</b>	Ouverture (cf. RP PISA 2012)	Bien défini vs. mal défini
	Disponibilité des informations : l'élève obtient-il d'emblée toutes les informations nécessaires ? (cf. RP PISA 2012)	Statique vs. interactif
	Interdépendance : l'élève A ne peut pas résoudre le problème sans l'intervention de l'élève B	Faible à élevée
	Symétrie des objectifs	Collectif vs. individuel
<b>Support</b>	Distance séparant de la solution (de l'état initial à l'état cible)	Faible, moyenne ou importante
	Richesse sémantique	Faible à élevée
	Référentialité au monde extérieur	Faible à élevée
	Coût d'entente du support de communication	
	Interdépendance : l'élève A ne peut pas résoudre le problème sans l'intervention de l'élève B	Faible à élevé(e)
Espace du problème : l'élève obtient-il des informations sur les actions des autres membres du groupe ?	Explicite vs. implicite	



## ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EN RÉOLUTION COLLABORATIVE DE PROBLÈMES

Si d'importants travaux de recherche ont été menés sur le développement de méthodes d'évaluation de la résolution individuelle de problèmes (objet de l'enquête PISA 2012), la recherche sur les méthodes d'évaluation et de formation en résolution collaborative de problèmes est quant à elle bien moins avancée. À ce titre, il n'existe à ce jour aucune méthode établie et fiable pour l'évaluation à grande échelle de la résolution de problèmes par des individus dans des contextes collaboratifs, et aucune évaluation internationale largement répandue. Bien que le projet ATC21s examine les compétences en résolution collaborative de problèmes, aucune mesure au niveau individuel n'a encore été présentée (Griffin, Care et McGaw, 2011).

Au vu du plan global d'échantillonnage de l'enquête PISA, dans lequel les estimations de la performance nationale par domaine dépendent de la structure de covariance entre les domaines à évaluer, les observations doivent examiner cette compétence au niveau individuel. Il n'est possible d'obtenir des mesures à l'échelon individuel qu'après contrôle de toutes les variables autres que l'individu. Les mesures à l'échelon du groupe dépendent en grande partie de la composition de ce groupe et des compétences individuelles de ses membres (Kreijns, Kirschner et Jochems, 2003 ; Rosen et Rimor, 2009). Il est impossible d'attribuer en toute équité un niveau de compétence aux individus travaillant au sein d'un groupe dont tous les membres peuvent varier, car le comportement observable de chaque membre de ce groupe dépend du comportement de ses autres membres.

En outre, il existe peu de normes nationales ou internationales bien définies concernant l'acquisition ou l'évaluation des compétences en résolution collaborative de problèmes. En revanche, un certain nombre de travaux de recherche, d'évaluations à plus petite échelle et de travaux théoriques peuvent étayer le développement d'une évaluation fiable à grande échelle de la résolution collaborative de problèmes. L'annexe 7.B propose un examen plus approfondi des cadres et méthodes d'évaluation existants.

On a donc décidé de placer chaque élève dans des situations de résolution collaborative de problèmes dans lesquelles le(s) membre(s) du groupe avec le(s)quel(s) l'élève doit collaborer est/sont totalement contrôlé(s). On a, pour ce faire, eu recours à la programmation d'agents virtuels.

### Structure de l'évaluation

Dans la campagne définitive de l'enquête PISA 2015, chaque élève se voit administrer un carnet de test de deux heures composé de quatre « blocs » de 30 minutes. Chaque carnet de test inclut une heure (deux blocs) de sciences, domaine majeur d'évaluation, le temps restant étant dévolu à un ou deux autres domaines parmi la compréhension de l'écrit, les mathématiques et la RCP, selon un modèle de rotation. Trois blocs de matériel de test ont été conçus pour l'évaluation de la RCP et inclus dans la campagne définitive.

Les unités de RCP proposent des interactions collaboratives d'une durée allant de 5 à 20 minutes dans le cadre d'un scénario de problème spécifique. Chaque unité permet d'effectuer des mesures multiples des communications, actions, produits et réponses aux items de contrôle. On peut considérer que ces mesures correspondent à des items individuels. Un item pourrait ainsi correspondre à une communication ou une action unique entreprise par un élève à un point donné du problème, au contenu d'une séquence plus longue de communications et/ou d'actions exécutée par un élève, ou à la validité de la solution obtenue. Cinq à trente mesures distinctes sont dérivées de chaque unité. Chacun de ces items individuels génère un score pour une ou plusieurs des trois grandes compétences en RCP. Le codage et la pondération des items font l'objet d'un examen plus approfondi ci-après. Grâce à l'informatisation de l'évaluation de la RCP, les données temporelles enregistrées automatiquement durant l'essai de terrain permettent de déterminer le nombre effectif d'items susceptibles d'être inclus dans chaque unité et bloc de la campagne définitive.

### Mesure des compétences de collaboration

La résolution collaborative de problèmes est par nature un processus interactif, conjoint et dual qui renvoie à la façon dont l'élève raisonne à propos du problème et interagit avec les autres afin de réguler les processus sociaux et d'échanger des informations. La complexité de ces processus constitue un défi pour la réalisation de mesures cohérentes, précises et fiables entre les différents individus et groupes d'utilisateurs. La complexité des interactions collaboratives potentielles avec l'environnement s'accroît lorsque l'on essaie de créer des situations convaincantes de résolution de problèmes dans des environnements plus réalistes. L'informatisation de l'évaluation offre un moyen efficace de contrôler les contextes d'évaluation et de collecter et d'analyser des données sur la performance des élèves. Ce niveau de contrôle réduit la complexité des mesures et permet à l'évaluation d'être réalisable sur le plan technique. Cette section décrit l'objet des mesures et les modalités d'utilisation de l'informatisation des épreuves.



L'évaluation PISA 2015 de la RCP mesure les compétences d'individus dans des contextes de résolution collaborative de problèmes. Les analyses de l'enquête PISA étant dans l'ensemble réalisées au niveau de l'élève, la structure reflète la mesure des compétences individuelles, et non de la performance globale du processus collectif. Si l'évaluation PISA 2015 de la RCP n'est pas conçue pour mesurer spécifiquement les compétences cognitives individuelles en résolution de problèmes, elle le fait néanmoins dans la mesure où ce type de compétences s'exprime dans le cadre du processus collaboratif. À ce titre, il existe un lien indirect avec l'évaluation PISA 2012 de la résolution individuelle de problèmes. L'édition de 2015 se concentre sur l'évaluation des processus cognitifs et sociaux sous-tendant les compétences en résolution collaborative de problèmes, et non de connaissances spécifiques à un domaine.

Le processus de résolution d'un problème dans une situation collaborative dans le cadre d'une évaluation informatisée produit un ensemble complexe de données englobant les actions exécutées par les membres du groupe, les actes de communication entre les membres de ce groupe, et les produits générés par chaque membre à titre individuel et par le groupe dans son ensemble. Chacun de ces éléments peut être associé à des niveaux de performance pour chaque compétence en RCP. L'accent étant mis sur l'individu, les items d'évaluation correspondent à des mesures des résultats de l'élève, tandis que les résultats du reste du groupe fournissent des informations contextuelles sur l'état du processus de résolution de problèmes.

Les recherches et évaluations antérieures menées dans le domaine de la RCP ont utilisé un certain nombre de méthodes différentes pour mesurer la qualité des produits (c'est-à-dire les résultats) et des processus de la résolution de problèmes. Ces méthodes adoptent différentes approches pour l'évaluation des actions, communications et produits, notamment la mesure de la qualité des solutions et des objets générés durant la collaboration (Avouris, Dimitracopoulou et Komis, 2003), l'analyse des fichiers-journaux (fichiers dans lesquels l'ordinateur enregistre l'historique des activités de l'élève), la qualité des résultats intermédiaires, les cheminements sur la voie des solutions (Adejumo, Duimering et Zhong, 2008), les processus collectifs et la structure des interactions (O'Neil, Chung et Brown, 1997), le type de communication collaborative et sa qualité (Cooke et al., 2003 ; Foltz et Martin, 2008 ; Graesser, Jeon et Dufty, 2008), et la qualité des jugements situationnels (McDaniel et al., 2001). Les travaux de recherche menés sur les méthodes de mesure appliquées à la RCP sont présentés plus en détail à l'annexe 7.B.

Des individus collaborant à la résolution d'un problème peuvent modifier l'état de ce problème en communiquant entre eux ou en exécutant certaines actions. Aux fins de l'évaluation, on entend par action tout acte explicite exécuté par l'individu et modifiant l'état du problème collaboratif. Ces actions englobent des actes individuels tels que placer une pièce de puzzle, cliquer sur un bouton pour faire démarrer un automate conçu conjointement, déplacer un curseur sur un écran visible par les autres membres du groupe, ou modifier un document partagé. Chaque action peut être associée à des mesures de performance, étant donné qu'elle correspond au succès (ou à l'échec) de la résolution du problème, ou à une compétence identifiée dans le cadre d'évaluation. Le mauvais placement d'une pièce de puzzle indique par exemple l'échec de l'exécution d'un plan (cellule C2 de la grille de compétences, tableau 7.1). Les séquences d'actions fournissent des informations plus détaillées sur le processus de résolution de problèmes. Une séquence d'actions d'élèves consistant tout d'abord à faire varier une partie du problème, puis à vérifier la solution, et enfin à entreprendre l'action adéquate suivante, peut par exemple illustrer les compétences de contrôle des résultats et d'évaluation de la réussite (D2).

Si la communication est souvent considérée comme une compétence individuelle de collaboration, le résultat qui en découle renseigne sur les processus cognitifs et sociaux liés à l'ensemble des compétences collaboratives. Les élèves doivent communiquer pour collaborer, et le flux de communication est enregistré et analysé afin de mesurer les processus sous-jacents. L'analyse du contenu et de la structure des flux de communication permet d'évaluer la capacité du répondant de partager différents points de vue, d'établir des objectifs communs, de négocier avec les autres membres du groupe, et d'entreprendre des actions afin de réaliser ces objectifs. La communication par l'élève de ce qu'il voit sur son écran donne par exemple une indication de sa capacité à établir une représentation commune (B1). L'initiative visant à demander aux autres agents de manipuler certaines parties du problème correspond quant à elle à la capacité de respecter des règles d'engagement (C3) et d'exécuter des plans (C2). Les actes de communication et leur séquence peuvent être classifiés afin de mesurer le type et la qualité des compétences mobilisées par l'élève.

Les résultats ou les produits du processus collectif de résolution de problèmes constituent une troisième mesure de la performance des élèves. Un produit peut se baser sur des solutions intermédiaires ou finales du processus de résolution de problèmes, ou sur un « item de contrôle » destiné à vérifier le degré de compréhension qu'a le répondant d'une situation dans un état spécifique. Les produits permettent d'évaluer la mesure dans laquelle les actions de résolution collaborative de problèmes sont exécutées de façon adéquate et le groupe fait dûment progresser l'état du problème.



Les produits peuvent également se baser sur des « items de contrôle » intégrés dans les unités afin d'évaluer le statut cognitif du répondant par rapport aux compétences du cadre. Ces items de contrôle interrompent la simulation et posent au répondant une question à réponse construite ou à choix multiples afin d'évaluer l'état de ses connaissances, la compréhension commune et la perception qu'il a des compétences, aptitudes et points de vue des autres membres du groupe. Ces questions peuvent aller de courts tests sur le degré de compréhension du répondant à des tâches de jugement situationnel lui demandant de se mettre en contexte et de communiquer l'état du problème à l'extérieur, par exemple en écrivant un courrier électronique à un superviseur. Des exemples d'items de contrôle sont présentés ci-après.

**Tableau 7.3 Exemples d'items de contrôle**

Item de contrôle	Compétence évaluée
Que sait A de ce qui figure sur votre écran ?	(A1) Découvrir les points de vue/aptitudes des membres du groupe
Quelles informations avez-vous besoin d'obtenir de B ?	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre
Pourquoi A ne fournit-il pas d'informations à B ?	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune
Quelle est la prochaine tâche que B va effectuer ?	(B2) Identifier et décrire les tâches à accomplir
Qui contrôle les contributions de chacun ?	(B3) Décrire les rôles et l'organisation du groupe
Écrivez un courrier électronique à votre superviseur afin de lui expliquer si votre groupe s'accorde sur la prochaine étape à suivre.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (B2) Identifier et décrire les tâches à accomplir
Écrivez un courrier électronique à votre groupe afin de lui expliquer quelles actions il devra entreprendre pour résoudre le problème.	(B2) Identifier et décrire les tâches à accomplir (C2) Exécuter des plans

Ces items explicites de contrôle sont certes une façon d'évaluer les compétences des élèves, mais de nombreuses informations peuvent aussi être déduites d'actions et d'actes de communication spécifiques ne contrôlant pas explicitement ces états de connaissance. Ainsi, lorsque le répondant ne sait pas si un autre membre du groupe a connaissance de ce qu'il voit sur son écran, il peut poser à cet autre membre une question ciblant cette incertitude. À défaut, un autre membre du groupe peut exécuter une action sur l'écran et observer si le répondant la commente. Les actes physiques exécutés dans un espace physique partagé constituent, tout autant que les mots et les phrases, des actes de communication. Les items de contrôle peuvent être à choix multiples (réponse à sélectionner), ou ouverts (réponse construite). Toutefois, il n'est pas nécessaire d'avoir recours aux réponses construites dans ce type d'évaluation si les compétences peuvent être mesurées de façon adéquate au travers des actions, communications et produits générés durant le processus de collaboration. Des items de contrôle ont été développés pour les deux unités d'échantillon de RCP présentées ci-après, mais aucun item de ce type n'a été inclus dans les unités de RCP de la campagne définitive de l'enquête PISA 2015.

Afin de mesurer la performance, l'ensemble des actions, communications, produits et temps de réponse sont consignés dans le fichier-journal tout au long du processus de résolution de problèmes. Toute action ou communication peut être considérée comme une représentation d'un état spécifique du processus de résolution de problèmes. Chaque état du processus de résolution de problèmes peut aussi être associé aux compétences spécifiques de collaboration qui doivent être évaluées, telles que définies dans la grille de compétences en RCP du cadre (tableau 7.1). Par conséquent, les items d'une unité représentent les changements d'état générés par l'élève par le biais d'actions, de communications ou de produits résultant d'actions ou de communications.

Ainsi, pour évaluer la compétence « établir et maintenir une compréhension commune » durant le processus de « représentation et de formulation d'un problème », l'état du problème présente des actes de communication prédéterminés liés à l'établissement d'un terrain d'entente sur les tâches (B1). Un élève initiant un acte de communication afin d'établir un terrain d'entente démontrerait qu'il se situe au niveau le plus élevé de compétence pour cet aspect de la collaboration, aptitude qui serait alors prise en compte dans le codage. Un élève n'établissant un terrain d'entente qu'après y avoir été invité par l'agent démontrerait quant à lui qu'il se situe au niveau seuil de compétence. Enfin, un élève engageant des communications inadéquates par rapport au contexte ou ne communiquant aucune compréhension commune serait classé dans la catégorie inférieure au niveau seuil de compétence.



Une technologie de filtrage par motif est utilisée pour le traitement des fichiers-journaux et l'identification des composantes clés de performance correspondant aux compétences. Cette approche permet un codage totalement automatisé avec crédit partiel par rapport à chacune des compétences du cadre. Bien qu'il existe des mesures des compétences de chaque cellule de la grille du cadre, les scores de ces compétences sont combinés afin de créer une échelle globale de compétence en résolution collaborative de problèmes.

Les actions physiques de l'élève, les réponses aux items de contrôle, et les actes de communication sélectionnés dans un menu peuvent faire l'objet d'un codage automatique. Les items de contrôle nécessitant des réponses construites, comme de courtes communications par courrier électronique, nécessiteraient un codage par un expert. Cependant, comme les réponses codées par un expert sont évaluées hors ligne, la rubrique de codage devrait identifier les compétences et contextes spécifiques à évaluer, et mesurer la qualité de la communication et des actions.

### **Agents conversationnels**

L'essence même de la résolution collaborative de problèmes réside dans la dépendance mutuelle des membres du groupe. Le succès de la résolution est tributaire de la contribution de chaque membre du groupe à l'effort de collaboration. Si l'un des membres du groupe n'a rien à apporter à la résolution d'un problème qui nécessite une contribution de tous les membres, le problème ne pourra pas être résolu. L'association aléatoire d'un élève avec un autre élève entraînerait donc une sous-estimation des compétences de la population en résolution de problèmes, car le membre le plus faible de chaque paire déterminerait la probabilité de réussite, la qualité de la solution et l'efficacité de traitement du problème.

La recherche a mis en évidence l'incidence considérable de la composition du groupe sur la performance, en particulier l'équilibre entre les sexes (voir, par exemple, Bear et Wooley, 2011), les aptitudes (voir, par exemple, Wildman et al., 2012), la personnalité (voir, par exemple, McGivney, Smeaton et Lee, 2008), et ce que Webb (1995) appelle les « caractéristiques de statut », telles que le milieu familial, la popularité, l'attractivité et l'intelligence perçue. Dans la vie réelle, les élèves doivent être prêts à travailler efficacement au sein de différents types de groupes homogènes ou hétérogènes, et avec tout un éventail de partenaires connus ou non. Toutefois, dans un contexte d'évaluation, le placement d'un élève dans un groupe dysfonctionnel peut avoir un effet préjudiciable sur sa performance, la validité de l'évaluation s'en trouvant alors compromise.

De même, certains élèves peuvent éprouver une forte stimulation lorsqu'ils collaborent avec un élève particulier, mais au contraire de la démotivation lorsqu'ils se trouvent associés à un autre élève. La seule façon d'obtenir une estimation exhaustive et valable des compétences d'un individu en résolution collaborative de problèmes serait donc d'associer cet individu à un certain nombre d'autres partenaires, présentant chacun un éventail différent de caractéristiques pertinentes dans le cadre de la résolution collaborative de problèmes. Afin de garantir l'équité des mesures, chaque élève devrait être associé au même nombre d'autres élèves présentant le même ensemble de caractéristiques. Compte tenu de l'envergure internationale de l'enquête PISA, il convient de veiller à trouver dans chaque pays participant la même variabilité des caractéristiques des élèves pertinentes pour la résolution collaborative de problèmes.

L'approche évoquée dans le paragraphe précédent n'est pas une option réaliste dans le cadre d'une évaluation internationale à grande échelle. L'opérationnalisation des mesures se fait donc à l'aide d'agents virtuels qui permettent d'évaluer les compétences de collaboration. L'élève collabore avec des agents conversationnels virtuels qui représentent les membres d'un groupe et sont dotés de tout un ensemble de compétences et d'aptitudes. Cette approche permet de garantir le niveau élevé de contrôle et de standardisation nécessaire à l'évaluation. Elle permet en outre de placer l'élève dans tout un éventail de situations de collaboration et d'effectuer des mesures dans le respect des contraintes de temps imposées par l'administration d'une épreuve d'évaluation.

Les élèves se voient soumettre des scénarios de problèmes dans le cadre de blocs préalablement définis. Chaque scénario correspond à une unité d'évaluation individuelle. L'élève est invité à répondre au scénario en assumant le rôle de répondant aux côtés d'autres agents dans le contexte spécifié. Les compétences en RCP sont mesurées au moyen d'un certain nombre d'items, chacun associé à une tâche ou à une phase du processus de résolution du problème qui peut comprendre plusieurs étapes.

Dans chaque unité de RCP, l'élève collabore à la résolution d'un problème avec un ou deux autres partenaires, qui sont en fait des agents virtuels programmés pour contribuer à la résolution de façon sensiblement similaire à ce que pourraient faire d'autres élèves. Dans les différentes unités d'évaluation, les agents sont programmés pour simuler différents rôles, attitudes et niveaux de compétence afin de faire varier la situation de RCP soumise à l'élève. Les agents conversationnels





communiquent et interagissent avec l'élève selon des modalités pré-établies, à mesure que l'élève progresse dans les différents états du problème. Chaque état définit des actes de communication spécifiques qui peuvent être effectués par l'agent ou dont l'exécution serait attendue de la part de l'élève.

À mesure que l'élève progresse dans la tâche de résolution de problèmes, l'ordinateur contrôle les états en cours du problème. Pour chaque état, l'ordinateur propose une sélection évolutive d'actes optionnels de communication que l'élève peut utiliser afin d'instaurer une conversation avec le ou les autres agents membres du groupe. Les différentes réactions de l'élève peuvent susciter différentes actions chez l'agent, à la fois en termes d'évolution de l'état de la simulation (un agent peut par exemple ajouter une pièce à un puzzle) ou de la conversation (un agent peut par exemple répondre à une requête de l'élève concernant une information). De même, les actions exécutées par l'élève durant la résolution du problème, telles que placer les pièces d'un puzzle ou déplacer un objet, sont aussi contrôlées par l'ordinateur afin de suivre la progression du processus de résolution de problèmes et d'enregistrer le type d'actions de l'élève par rapport au contexte présent de l'état du problème.

Les agents conversationnels peuvent prendre différentes formes au sein d'un environnement informatisé, allant de simples interfaces de messagerie instantanée à des visages virtuels doués de parole et d'expressivité. Aux fins de l'évaluation PISA 2015, des interfaces de messagerie instantanée agrémentées de menus, des simulations interactives (par exemple, déplacer un curseur dans un espace partagé visible et modifiable par tous les membres du groupe) et d'autres applications de type web offrent un large éventail de contextes conversationnels et d'interactions collaboratives.

Pour garantir une évaluation adéquate des compétences en RCP, il est nécessaire que l'élève travaille avec différents types de groupes afin de couvrir les constructs essentiels de l'évaluation. L'environnement informatisé de l'évaluation PISA 2015 est structuré de sorte que les élèves interagissent avec différents agents, groupes et contraintes de problème afin de couvrir l'éventail d'aspects définis dans le construct. Une situation peut par exemple nécessiter d'un élève qu'il supervise le travail des agents, en cas d'asymétrie des rôles. D'autres tâches peuvent impliquer des désaccords entre les agents et l'élève, des agents ouverts à la collaboration (qui initient par exemple des idées, soutiennent et félicitent les autres membres du groupe), ou au contraire des agents peu enclins à la collaboration (qui provoquent par exemple des interruptions ou font des commentaires négatifs sur le travail des autres).

Lorsque des personnes collaborent, un temps considérable est souvent nécessaire aux présentations, à la discussion des caractéristiques des tâches et à l'attribution des rôles durant les phases initiales des activités de RCP (par exemple, « exploration et compréhension » et « représentation et formulation »), ainsi qu'au suivi et au contrôle des membres du groupe durant les phases d'action (Marks, Mathieu et Zaccaro, 2001 ; Wildman et al., 2012 ; Zaccaro, Marks et DeChurch, 2011). Le risque existe aussi qu'un groupe de personnes passe beaucoup de temps à suivre un cheminement infructueux vers une solution durant la phase d'action. Dans le cadre de la situation d'évaluation, les agents virtuels permettent un contrôle rigoureux des interactions collaboratives afin d'obtenir un nombre suffisant d'événements d'évaluation dans le respect des contraintes de temps imposées par l'épreuve, grâce à une gestion stratégique du dialogue et à la rapidité de l'immersion dans le contexte collaboratif. Un agent de « sauvetage » peut par exemple réorienter le plan d'action du groupe lorsque ce dernier a consacré trop de temps à un cheminement erroné vers la solution.

Le contrôle de la progression permet la réalisation d'un nombre suffisant d'observations pour évaluer la maîtrise par l'élève de chaque compétence identifiée dans les cellules de la grille de compétences en RCP (tableau 7.1), en particulier compte tenu des fortes contraintes de temps imposées par l'administration de l'épreuve.

S'il est admis que l'évaluation PISA 2015 ne teste pas directement la collaboration des élèves avec leurs pairs, l'utilisation d'agents permet une évaluation contrôlée des compétences nécessaires à la collaboration. En ciblant ces compétences dans le cadre de situations contrôlées, l'utilisation d'agents fournit une méthode de mesure dont la validité est suffisante pour permettre des généralisations sur les compétences clés de collaboration. L'annexe 7.A passe en revue différents exemples d'utilisation d'environnements faisant appel à des agents pour l'évaluation de la collaboration, de la résolution de problèmes, du tutorat et de l'apprentissage en groupe.

### **Types de tâches de résolution collaborative de problèmes**

L'évaluation comporte différents types de tâches de résolution collaborative de problèmes qui font appel à différents types d'interactions et de comportements de résolution. Une typologie des différentes tâches pourrait distinguer : (a) les tâches de prise de décisions collective (nécessitant une argumentation, un débat, une négociation ou un consensus pour parvenir à une décision) ; (b) les tâches de coordination collective (notamment le travail collaboratif ou les paradigmes à profils



cachés où des informations uniques doivent être partagées ; et (c) les tâches de production collective (dans lesquelles le groupe doit créer un produit, notamment la conception de nouveaux produits ou la rédaction de comptes-rendus). Il est possible d'ajuster ces catégories à des unités ou des items au sein d'une unité dans différentes phases, en fonction des contraintes d'élaboration des items. Considérons, à titre d'exemple, les activités de RCP suivantes :

**Recherche de consensus :** le groupe doit prendre une décision après prise en compte des points de vue, avis et arguments de ses différents membres. Un leader dominant peut empêcher le partage d'un nombre suffisant de points de vue avec le groupe, au détriment d'une prise de décision optimale. La qualité de la décision peut aussi être menacée par « la pensée de groupe », lorsqu'un accord rapide est trouvé entre les différents membres du groupe sans prendre en compte la complexité du problème.

**Problèmes en puzzle :** méthode conçue pour garantir l'interdépendance des participants à la résolution du problème, qui constitue une condition nécessaire à la mesure de la collaboration. Chaque membre du groupe dispose d'informations ou de compétences différentes. Le groupe doit mettre en commun ces informations et mobiliser les compétences des uns et des autres pour atteindre son objectif commun. Cet objectif ne peut pas être atteint par un seul membre travaillant isolément. Un membre du groupe n'apportant aucune contribution peut mettre en péril la réalisation de l'objectif commun.

**Négociations :** les membres du groupe ont des volumes d'informations et des objectifs personnels différents. Grâce à la négociation, certaines informations peuvent être transmises afin de permettre une optimisation mutuelle de type gagnant-gagnant, à même de répondre aux objectifs globaux du groupe.

D'autres types de tâches de RCP peuvent convenir, pour autant qu'elles proposent des activités collaboratives limitées dans le temps nécessitant le respect de règles de base pour la prise d'actions, et qu'elles requièrent l'établissement et le maintien d'une compréhension commune et d'une organisation de groupe.

### **Répartition des unités et des items**

Dans le cadre de l'évaluation, les unités constituent le contexte principal des activités de résolution collaborative de problèmes. Le tableau 7.2 présente les dimensions contextuelles de la RCP, illustrant un éventail de contextes, situations de problèmes et supports possibles dans le cadre de la résolution collaborative de problèmes. La combinaison de l'ensemble des dimensions contextuelles créerait un vaste champ de conception d'activités potentielles d'évaluation de la RCP. Afin de restreindre ce champ, on a identifié, sur la base d'un consensus d'experts, un ensemble de dimensions contextuelles fondamentales permettant la conception d'unités d'évaluation des principales composantes des compétences en RCP. Cette typologie des activités de RCP utilise quatre dimensions réparties entre les unités (chaque unité ne peut avoir qu'une seule valeur pour la dimension concernée) et deux dimensions pour lesquelles la valeur peut changer au sein d'une même unité. La typologie se structure comme suit :

#### **Entre les unités**

- **Personnel vs. social :** Le contexte d'un problème est dit personnel si le scénario concerne uniquement la situation de problème existante et immédiate et le groupe travaillant à sa résolution – par exemple, un problème impliquant de choisir l'heure d'une fête compte tenu des contraintes de chaque membre du groupe participant. Un contexte est dit social s'il implique de résoudre un problème dans lequel il existe un contexte commun plus large en rapport avec le monde extérieur – par exemple, un problème invitant le groupe à déterminer le meilleur emplacement pour la construction d'une école dans une zone manquant de ressources.
- **Technologique vs. non technologique :** Un contexte de problème est dit technologique s'il implique de collaborer à la résolution d'un problème faisant appel à une machine ou à du matériel informatique – par exemple, un problème invitant à découvrir le fonctionnement d'un dispositif (comme la programmation d'un réveil) ou recourant à la technologie pour réussir une tâche (par exemple, faire fonctionner une machine pour fabriquer le nombre optimal de chaussures). Un contexte est dit non technologique lorsque le référentiel du problème est sans rapport avec la technologie (par exemple, planifier une fête).
- **Scolaire vs. non scolaire :** Un contexte est dit scolaire s'il renvoie aux problèmes typiquement rencontrés à l'école, et non scolaire s'il concerne des problèmes rencontrés en dehors du cadre scolaire, par exemple à la maison, au travail, etc.
- **Rôles symétriques vs. asymétriques :** Dans un problème où les rôles sont symétriques, chaque membre du groupe joue le même rôle dans le contexte de la résolution de problèmes et tous les membres participent sur un pied d'égalité. Dans un problème où les rôles sont asymétriques, différents rôles sont confiés aux différents membres du groupe (un membre du groupe peut par exemple attribuer des scores, tandis qu'un autre est chargé du contrôle d'une machine).



### Au sein des unités

- **Type de tâche (par exemple puzzle, recherche de consensus, négociation)** : Comme décrit dans la section précédente, différents types de tâches induisent différents types de comportements de résolution de problèmes et d'interactions entre les participants. Le type de tâche peut changer au sein d'une même unité, qui peut par exemple débiter par une tâche à profils cachés (puzzle), puis, une fois toutes les informations partagées, devenir une tâche de recherche de consensus.
- **Interactif vs. statique** : Le cadre PISA 2012 de la résolution individuelle de problèmes établit une distinction entre les problèmes statiques (les informations fournies au répondant sont exhaustives) et les problèmes interactifs, dans lesquels les changements affectant les informations et les états du problème échappent au contrôle du répondant. Dans la résolution collaborative de problèmes, le début du problème est en général interactif, les informations relatives au contexte du problème et aux autres agents devant être découvertes. Cependant, au milieu du problème, lorsque l'élève et les agents déterminent les modalités d'exécution des actions et comprennent les rôles des membres du groupe, le problème peut devenir statique. La performance des élèves peut donc être évaluée dans des contextes tant statiques qu'interactifs au sein des unités.

### Items et pondération en vue du codage

Chaque scénario de problème (unité) comporte plusieurs tâches. Une tâche, par exemple la recherche d'un consensus, constitue une phase spécifique au sein d'un scénario, avec un début et une fin. Une tâche se compose d'un certain nombre de tours (échanges, discussions sur messagerie instantanée, actions, etc.) entre les membres du groupe. Après chaque tour, les membres du groupe disposent d'un nombre déterminé d'options débouchant sur différents cheminements, dont certaines représentent une avancée sur la voie de la résolution du problème. La fin d'une tâche constitue le point de départ adéquat de la tâche suivante. Chaque fois que les participants ne parviennent pas à atteindre ce point, un « sauvetage » est programmé afin de s'assurer que la tâche suivante puisse débiter.

En termes de mesure, chaque tâche comporte un ou plusieurs items pouvant être codés. Chaque item peut être codé en deux catégories (items dichotomiques : 0 ou 1) ou plus (items polytomiques : 0, 1, ..., m), selon les rubriques de codage des items. La possibilité de « sauvetage » susmentionnée garantit l'indépendance des items. Le codage reflète la grille de compétences présentée dans le tableau 7.1 et les aptitudes décrites plus avant dans le tableau 7.7.

**Tableau 7.4 Coefficients de pondération cibles par compétence cible**

	Établir et maintenir une compréhension commune	Entreprendre les actions adéquates pour résoudre le problème	Établir et maintenir une organisation de groupe	Total
Exploration et compréhension				~40 %
Représentation et formulation				
Planification et exécution				~30 %
Suivi et réflexion				~30 %
<b>Total</b>	<b>40-50 %</b>	<b>20-30 %</b>	<b>30-35 %</b>	<b>100 %</b>

Chaque item renvoie à l'une des 12 cellules du tableau 7.1, soit celle qui représente la compétence que cet item vise à évaluer. L'évaluation couvre l'ensemble des 12 cellules, conformément aux principes de pondération exposés ci-après. À titre d'exemple, certains items s'attachent à l'exploration d'un terrain d'entente (cellule A1 du tableau 7.1), tandis que d'autres invitent les élèves à clarifier les rôles (B2), à exécuter des plans (C2), ou encore à réfléchir aux éventuels dysfonctionnements au sein du groupe (D3). Chaque score d'item contribue donc au score d'une seule cellule de la grille.

Le tableau 7.4 présente la répartition envisagée des coefficients de pondération entre les 12 cellules de compétence. La colonne 1 se voit attribuer le coefficient de pondération le plus fort, suivie de la colonne 3, ces compétences étant spécifiquement axées sur les capacités de collaboration, tandis que la colonne 2 s'attache davantage aux comportements de résolution de problèmes dans un contexte collaboratif. La pondération globale des lignes est proposée à titre de recommandation générale. Dans l'évaluation PISA 2012 de la résolution individuelle de problèmes, il s'est avéré difficile



d'établir une distinction entre les compétences d'« exploration et de compréhension » et celles de « représentation et de formulation » (Greiff et al., 2012). C'est pourquoi ces deux lignes ont été combinées afin d'obtenir un seul coefficient de pondération total commun. Les données démontrant des compétences relevant de l'une ou l'autre de ces deux lignes se voient attribuer le coefficient de pondération global de ces compétences combinées.

### **Conception fondée sur les preuves**

L'évaluation des compétences en RCP nécessite l'emploi d'une méthodologie de mesure systématique à même de traiter la richesse des données collectées dans les fichiers-journaux de l'évaluation informatisée. Le cadre conceptuel fondé sur les preuves (evidence-centred design [ECD]) (Mislevy et Haertel, 2006 ; Mislevy, Steinberg et Almond, 2003) et ses extensions informatisées (Clarke-Midura et al., 2011) servent de base à l'élaboration d'évaluations informatisées pour la mesure des compétences en RCP dans l'enquête PISA 2015. Dans le cadre conceptuel de l'OCDE, l'évaluation est envisagée comme un processus de raisonnement à partir de preuves imparfaites utilisant des assertions et des preuves pour étayer les inférences faites sur les compétences des élèves. Le processus ECD inclut : (a) l'identification des assertions potentielles sur les éléments qui caractérisent les compétences des élèves ; (b) l'identification des preuves (quels comportements/réalisations induisent les compétences évaluées (par exemple ce que les élèves peuvent sélectionner, rédiger, faire ou produire qui constituerait une preuve à l'appui de ces assertions) ; et (c) l'identification des situations (tâches ou items) offrant aux élèves la possibilité optimale de produire les preuves escomptées. L'objectif est de développer des modèles pour la création de tâches basées sur des schémas et l'élaboration de protocoles d'ajustement et d'estimation des modèles psychométriques.

Les preuves peuvent servir à : (a) baser les mesures de la performance des élèves sur des produits observables induits par les tâches ou les items ; (b) déterminer la distinction entre les expressions partielles et complètes des compétences en résolution collaborative de problèmes ; et (c) étayer l'élaboration d'une grande variété d'éléments d'information utiles aux chercheurs travaillant sur les données PISA, aux professionnels de l'éducation, aux concepteurs des programmes scolaires et à toute autre partie intéressée. Le tableau 7.5 présente par exemple certains modèles de conception susceptibles d'orienter l'élaboration de modèles de tâches de résolution collaborative de problèmes sur la base d'un cadre ECD.

**Tableau 7.5 Modèles de conception à partir d'un cadre conceptuel fondé sur les preuves**

Attribut	Description
Justification	Comment/pourquoi ce modèle de conception permet-il d'identifier avec des faits la compétence ciblée ?
Compétence de RCP ciblée	Principale compétence de RCP ciblée par ce modèle de conception (par exemple, établir et maintenir une compréhension commune)
Compétences supplémentaires	Autres compétences susceptibles d'être requises dans le cadre des tâches de ce modèle de conception (par exemple, exploration et compréhension)
Observations potentielles	Que font ou produisent concrètement les élèves qui soit susceptible d'apporter la preuve de leurs compétences (par exemple, argumentation de l'élève à l'appui de l'assertion de l'agent)
Produits potentiels des travaux	Produits susceptibles d'être générés par l'élève pour démontrer ses compétences en RCP (par exemple, sélection correcte d'un point d'image, choix multiples, réponse construite)
Caractéristiques distinctives des tâches	Aspects des situations d'évaluation nécessaires à la production de la preuve souhaitée (par exemple, présentation aux élèves d'un contexte ou d'un scénario intéressant et attrayant, alignement visible sur une compétence spécifique de RCP tirée du cadre d'évaluation 2015)
Caractéristiques variables des tâches	Aspects des situations d'évaluation susceptibles d'être modulés afin de modifier la difficulté ou la cible (par exemple, difficulté du contenu, échafaudage)

### **Considérations relatives à l'informatisation des épreuves**

La proposition de cadre de RCP avec intervention d'agents virtuels est compatible avec les capacités actuelles de la plateforme informatique de l'enquête PISA 2015. Les matériels présentés sur les écrans d'ordinateur sont tous des supports conventionnels, tels que des diagrammes, des graphiques, des tableaux, des simulations (par exemple, un espace partagé visible et modifiable par tous les membres du groupe), des fenêtres, des courriers électroniques pré-rédigés, des icônes, des items à choix multiples, etc. L'élève interagit avec le ou les agents via une fenêtre de messagerie instantanée qui permet à l'élève de répondre à l'aide de menus de communication. En ce qui concerne les contributions de l'élève, on fait là encore appel à des composantes d'interface conventionnelles, telles que les clics de souris, les curseurs pour la manipulation d'échelles quantitatives, les fonctions glisser-déposer et copier-coller, et la saisie de texte.



L'ensemble de ces interactions standardisées sont supportées par l'outil de création QTI (Question and Test Interoperability, interopérabilité des questions et des tests) au sein de la plateforme TAO d'évaluation informatisée, et peuvent être codées automatiquement. Cette approche offre aux élèves un moyen simple d'interagir avec les évaluations sans nécessiter d'autres connaissances spécialisées que des compétences de base en TIC.

L'une des principales caractéristiques de l'interface de RCP est peut-être son interface de communication entre l'élève et les agents. La plateforme peut supporter des modes de communication tels que des simulations de courriers électroniques, de web et de messagerie instantanée. L'interface d'une communication par messagerie instantanée comporte par exemple une fenêtre de communication proposant des listes d'options de messages pouvant être envoyés aux agents. La fenêtre de communication propose trois à cinq options d'actes de langage prédéfinis que l'élève peut sélectionner (d'un clic), enregistrant ainsi un acte de communication. Ces actes de langage peuvent être définis en fonction de la description des niveaux de compétence pour chaque cellule de la grille du cadre de la RCP. Un acte peut par exemple consister en une demande de clarification auprès d'un agent dont le message était ambigu, ou encore en une vérification auprès d'un agent pour savoir s'il a bien exécuté les actions qui lui incombait. Le fait qu'il y ait un nombre limité d'options de messages prédéfinis rend ce type de dispositif de communication analogue à des items d'évaluation à choix multiples conventionnels.

Outre la communication de messages, l'élève peut aussi exécuter d'autres types d'actions sur d'autres interfaces, comme vérifier dans l'environnement si une action a bien été exécutée par un autre agent, ou exécuter une action qu'un autre agent n'a pas menée à bien. Par conséquent, une séquence de communication de messages, d'actions et de réflexions verbales potentielles peut être collectée tout au long du processus de résolution collaborative de problèmes, et enregistrée dans le fichier-journal de l'ordinateur. La plupart des messages envoyés et des actions exécutées se prêtent à un codage automatique.

**Facteurs influant sur la difficulté des items**

Il est possible de coder, de mettre à l'échelle et de mesurer le niveau global de compétence d'un élève en résolution collaborative de problèmes une fois définis les comportements spécifiques à évaluer dans chaque item et les conditions dans lesquelles un élève en fait preuve. Ces comportements et conditions caractérisent les facteurs présentés dans le tableau 7.2, qui déterminent la difficulté des items pour les différents processus de collaboration. Le tableau 7.6 offre un aperçu des comportements performants et des conditions dans lesquelles ils peuvent être manipulés pour moduler la difficulté des items.

**Tableau 7.6 Relation entre les comportements performants et les facteurs déterminant la difficulté des items**

Collaboration processes	Proficient behaviour (summary)	States
(1) Établir et maintenir une compréhension commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Découvre les aptitudes des autres – partage des informations sur ses propres aptitudes</li> <li>▪ Discute du problème – pose des questions, répond aux questions des autres</li> <li>▪ Communique durant le suivi et la résolution du travail de groupe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volume d'informations préalables explicites sur les autres</li> <li>▪ Taille du groupe</li> <li>▪ Ouverture du problème (bien défini/mal défini)</li> <li>▪ Nécessité d'initier la communication vs. être invité à communiquer</li> </ul>
(2) Entreprandre les actions adéquates pour résoudre le problème	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprend le type d'interaction requis, veille à connaître le rôle de chacun</li> <li>▪ Décrit les tâches et leur attribution, et en discute</li> <li>▪ Exécute des plans avec les autres et effectue les actions correspondant au rôle qui lui a été attribué</li> <li>▪ Contrôle et évalue le travail des autres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interdépendance</li> <li>▪ Complexité intrinsèque du problème</li> <li>▪ Clarté de l'objectif du problème</li> <li>▪ Ouverture du problème (bien défini/mal défini)</li> <li>▪ Distance séparant de la solution</li> <li>▪ Espace du problème : informations explicites ou implicites sur les actions des membres du groupe</li> </ul>
(3) Établir et maintenir une organisation de groupe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prend acte des rôles de chacun et se renseigne à leur sujet</li> <li>▪ Suit les règles d'engagement – respecte le plan et veille à ce que les autres en fassent autant</li> <li>▪ Contrôle l'organisation du groupe – détecte les difficultés et suggère des solutions pour y remédier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Symétrie des rôles</li> <li>▪ Espace du problème : informations explicites ou implicites sur les actions des membres du groupe</li> <li>▪ Esprit de coopération des membres du groupe</li> </ul>



## Considérations relatives au questionnaire contextuel

Les caractéristiques des élèves, leurs expériences antérieures en matière de RCP et leur attitude à l'égard de ce domaine sont considérées comme autant de facteurs d'ordre affectif influant sur leur performance dans l'évaluation de la RCP (graphique 7.1). Les attitudes générales à l'égard de la résolution collaborative de problèmes ne sont toutefois pas évaluées directement dans le cadre de la composante cognitive de l'évaluation de la RCP, mais dans le questionnaire contextuel. L'enquête PISA 2012 avait mesuré certaines dispositions des élèves en rapport avec la résolution individuelle de problèmes : l'ouverture à l'apprentissage, la persévérance et les stratégies de résolution de problèmes. L'enquête PISA 2015 a développé un ensemble actualisé de constructs afin d'intégrer les expériences des élèves en matière de collaboration et leurs dispositions à cet égard.

Pour l'édition 2015 du questionnaire contextuel, trois constructs généraux ont été retenus en raison de leur intérêt sur le plan psychométrique et éducatif :

**Les caractéristiques des élèves :** Il a été démontré que la composition des types de personnalités dans les groupes en situation de collaboration est une variable prédictive importante de la performance, en particulier l'extraversion (McGivney, Smeaton et Lee, 2008). La connaissance des traits de personnalité des élèves et le contrôle de ceux de leurs partenaires-agents permettent l'approfondissement des recherches sur l'incidence des « Big Five » (ces cinq grands traits de la personnalité que sont l'ouverture, le caractère consciencieux, l'extraversion, l'agréabilité et le névrosisme) sur la performance.

**Les expériences et pratiques :** La résolution collaborative de problèmes n'est pas une discipline traditionnelle, en ce sens qu'elle n'est pas explicitement enseignée en tant que matière scolaire à part entière, mais plutôt intégrée dans les pratiques pédagogiques. Le degré de familiarité des élèves avec la collaboration peut varier entre les différents pays participant à l'enquête PISA ; il est donc important de collecter des données étayant leur familiarité avec la RCP dans les contextes suivants :

- éducatif : par exemple, expériences dans le cadre de la classe et des évaluations
- extrascolaire : par exemple, vie familiale et loisirs
- technologique : par exemple, jeux vidéo.

Les disposition à l'égard de la RCP : La façon dont les élèves perçoivent la RCP, et en particulier, leur sentiment d'efficacité personnelle, peut aussi influencer sur leur performance. Il est donc intéressant d'examiner les domaines suivants :

- intérêt et plaisir suscités par la collaboration
- valeur accordée aux compétences de collaboration
- perception des élèves de leurs propres capacités en RCP.

En raison des contraintes de logistique et d'espace du questionnaire textuel, seuls certains de ces constructs sont mesurés. Certaines informations peuvent par ailleurs être recueillies grâce aux questionnaires facultatifs, comme celui sur la maîtrise des TIC, ou ceux à l'intention des enseignants et des parents.

## Présentation des niveaux de compétence en RCP

Un score unique synthétise le niveau global de compétence des élèves en résolution collaborative de problèmes. Afin d'illustrer la signification de ce score en termes concrets, l'enquête PISA a adopté une méthode de présentation de ses résultats d'enquête qui implique le développement d'échelles de mesure représentant les dimensions de la progression de l'apprentissage. Ces échelles identifient différents niveaux de compétence dont la description correspond aux savoirs et savoir-faire caractéristiques des élèves qui les atteignent.

Le tableau 7.7 identifie et décrit quatre niveaux de compétence sur une échelle globale de compétence en RCP afin de permettre la comparaison de la performance des élèves entre les pays et économies participants, et au sein de ceux-ci. Ces descriptions reflètent les items que les élèves se situant à chaque niveau de compétence sont en général à même ou non de mener à bien, ainsi que les compétences en résolution collaborative de problèmes associées à ces items.



**Tableau 7.7 Description des niveaux de l'échelle de compétence en résolution collaborative de problèmes**

Niveau	Compétences caractéristiques de chaque niveau
<b>4</b>	Au niveau 4, les élèves sont capables de mener à bien des tâches compliquées de résolution de problèmes dont la composante collaborative est très complexe. Ils sont en mesure de résoudre des problèmes situés dans des espaces de problème complexes avec de multiples contraintes, en gardant à l'esprit les informations contextuelles pertinentes. Ces élèves restent conscients des dynamiques de groupe et prennent des mesures afin de s'assurer que les membres du groupe agissent conformément aux rôles qui leur ont été attribués. Parallèlement, ils sont capables de suivre les progrès accomplis sur la voie d'une solution et d'identifier les obstacles à surmonter ou les lacunes à pallier. Les élèves se situant au niveau 4 prennent des initiatives, entreprennent des actions ou formulent des requêtes afin de surmonter les obstacles et de résoudre les désaccords et les conflits. Ils sont capables de concilier les aspects de collaboration et de résolution de problèmes dans la tâche qui leur incombe, d'identifier des cheminements efficaces pour parvenir à une solution, et d'entreprendre des actions pour résoudre le problème qui leur est soumis.
<b>3</b>	Au niveau 3, les élèves sont capables de mener à bien des tâches dont la complexité relève soit de la résolution de problèmes, soit de la collaboration. Ces élèves peuvent effectuer des tâches qui comportent plusieurs étapes et nécessitent l'intégration de multiples éléments d'information, souvent dans des espaces de problème complexes et interactifs. Ils sont en mesure d'orchestrer les rôles au sein du groupe et d'identifier les informations dont certains membres ont besoin pour résoudre le problème. Les élèves se situant au niveau 3 sont capables d'identifier les informations nécessaires à la résolution d'un problème, de les demander au membre du groupe adéquat, et de déterminer la validité des informations ainsi obtenues. En cas de conflit, ils sont capables d'aider les membres du groupe à négocier une solution.
<b>2</b>	Au niveau 2, les élèves sont capables de contribuer à un effort de collaboration au sein d'un espace de problème de difficulté intermédiaire. Ils sont en mesure d'aider à résoudre un problème en communiquant avec les membres du groupe au sujet des actions à entreprendre. Ils peuvent communiquer spontanément des informations non spécifiquement demandées par un autre membre du groupe. Les élèves se situant au niveau 2 comprennent que tous les membres du groupe ne disposent pas des mêmes informations, et sont capables de prendre en compte différents points de vue. Ils peuvent aider le groupe à établir une compréhension commune des étapes nécessaires à la résolution du problème. Ces élèves sont capables de demander des informations supplémentaires requises pour la résolution d'un problème donné et de solliciter l'accord ou la validation des autres membres du groupe quant à la stratégie à adopter. Les élèves proches de la limite supérieure du niveau 2 sont capables de prendre l'initiative de suggérer la prochaine étape logique à suivre, ou de proposer une nouvelle approche pour résoudre un problème.
<b>1</b>	Au niveau 1, les élèves sont capables de mener à bien des tâches dont le niveau de complexité est faible, tant sur le plan de la résolution de problèmes que de la collaboration. Ils sont en mesure de fournir les informations demandées et d'entreprendre des actions pour exécuter des plans lorsqu'ils y sont invités. Les élèves se situant au niveau 1 sont capables de valider des actions ou des propositions faites par d'autres membres du groupe. Ils tendent à se concentrer sur leur propre rôle individuel au sein du groupe. Avec le soutien des membres du groupe, et dans le cadre d'un espace de problème simple, ces élèves sont capables de contribuer à la résolution d'un problème.

## SYNTHÈSE

La résolution collaborative de problèmes (RCP) est introduite dans l'enquête PISA pour la première fois en 2015. La définition retenue à cette occasion et décrite dans le présent chapitre s'inspire de l'évaluation PISA 2012 de la résolution individuelle de problèmes, mais l'élargit au domaine collaboratif en intégrant les fondements théoriques de la cognition individuelle et collective. Les quatre processus du cadre 2012 de la résolution individuelle de problèmes ont été conservés et combinés aux trois compétences fondamentales identifiées pour la résolution collaborative de problèmes afin de créer une grille de compétences en RCP. Chacune de ces compétences est définie avec des niveaux de compétence susceptibles d'être mesurés par l'instrument d'évaluation.

La définition de la RCP retenue dans l'enquête PISA 2015 trouve son origine dans la prise en compte des types de problèmes et d'interactions collaboratives rencontrés par les élèves de 15 ans en classe et ailleurs, ainsi que de leur « degré de préparation à la vie » dans le cadre professionnel et la poursuite de leurs études. La capacité de chaque membre d'un groupe à communiquer, gérer les conflits, organiser une équipe, rechercher un consensus et suivre les progrès réalisés est indispensable à la réussite du groupe dans son ensemble ; la mesure de ces aptitudes est au cœur des trois compétences qui constitueront les échelles de performance de l'évaluation.

Ce cadre 2015 décrit et illustre les compétences de collaboration et de résolution de problèmes évaluées dans l'enquête PISA 2015, les connaissances et les caractéristiques des élèves prises en compte dans l'évaluation, ainsi que les contextes, configurations de groupe et types de tâches servant de base à l'évaluation informatisée (graphique 7.1).



Ce cadre explique en outre les raisons justifiant l'utilisation d'agents virtuels pour l'opérationnalisation de l'évaluation des compétences collaboratives des élèves. Cette approche devrait permettre la mesure des niveaux de compétence afin de mesurer la performance des élèves en RCP.

### GLOSSAIRE TERMINOLOGIQUE

Term	Explication
<b>Action</b>	Tout acte explicite exécuté par un individu et ayant une incidence sur l'état du problème collaboratif.
<b>Agent</b>	Participant humain ou virtuel d'un groupe de RCP.
<b>Agent conversationnel</b>	Agent virtuel doté d'un ensemble de compétences et d'aptitudes, et destiné à représenter un membre du groupe.
<b>Agent de sauvetage</b>	Lorsque l'élève rencontre une impasse ou manque de temps, un agent de sauvetage intervient pour le faire passer au début de l'item suivant.
<b>Bloc</b>	Regroupement de plusieurs unités dans un bloc de 30 minutes aux fins de l'évaluation.
<b>Contexte</b>	Dimensions contextuelles du scénario du problème, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ personnel vs. social</li> <li>▪ technologique vs. non technologique</li> <li>▪ scolaire vs. non scolaire.</li> </ul>
<b>Coût d'entente</b>	Degré de facilité avec lequel les membres du groupe parviennent à communiquer entre eux et à trouver un terrain d'entente.
<b>ECD (evidence-centred design, conception fondée sur les preuves)</b>	Cadre conceptuel des évaluations par un raisonnement à partir de preuves imparfaites utilisant des assertions et des preuves pour étayer les inférences faites sur les compétences des élèves (Mislevy et Haertel, 2006 ; Mislevy, Steinberg et Almond, 2003).
<b>Espace du problème</b>	Espace dans lequel les actions sont exécutées en vue de la résolution du problème. Peut être explicitement ou implicitement visible par les membres du groupe.
<b>État du problème</b>	Toute phase dans l'espace du problème. Les actions ou les communications peuvent faire évoluer l'état d'un problème vers un autre état qui le rapproche ou l'éloigne de l'objectif visé.
<b>Fichier-journal</b>	Fichier dans lequel l'ordinateur enregistre un historique des activités des élèves.
<b>Item</b>	Chaque scénario de problème est divisé en différentes tâches appelées « items ». Les items constituent une unité de mesure.
<b>Item de contrôle</b>	Question qui interrompt le scénario du problème afin d'évaluer l'état cognitif de l'élève par rapport aux compétences du cadre (par exemple, question à choix multiples pour évaluer l'état des connaissances ou la compréhension commune).
<b>Négociation</b>	Type de tâche dans lequel les membres du groupe ont un volume d'informations et des objectifs personnels différents. Grâce à la négociation, certaines informations peuvent être transmises afin de permettre une optimisation mutuelle de type gagnant-gagnant, à même de satisfaire les objectifs globaux du groupe.
<b>Ouverture</b>	Mesure dans laquelle un problème est « bien défini » (le répondant dispose d'emblée de toutes les informations) ou au contraire « mal défini » (le répondant doit découvrir ou générer de nouvelles informations afin de parvenir à la solution).
<b>Produit</b>	Résultats permettant d'évaluer la mesure dans laquelle l'exécution des actions et la progression de l'état du problème se déroulent de façon adéquate.
<b>Puzzle</b>	Aussi désigné sous le terme de « profils cachés ». Type de tâche dans lequel chaque membre du groupe dispose d'informations ou de compétences différentes. Le groupe doit mettre en commun ces informations et mobiliser les compétences des uns et des autres pour atteindre son objectif commun. Cet objectif ne peut pas être atteint par l'un quelconque des membres travaillant isolément.
<b>Recherche de consensus</b>	Type de tâche dans lequel le groupe doit prendre une décision après prise en compte des points de vue, avis et arguments de ses différents membres.
<b>Référentialité</b>	Le contexte d'un item peut présenter un degré élevé de référentialité lorsqu'il fait largement référence au monde extérieur ou à des situations de la vie réelle, ou à l'inverse, un degré faible de référentialité lorsqu'il fait peu référence à des connaissances externes.
<b>Richesse sémantique</b>	Mesure dans laquelle le problème propose un contexte riche et recherché en rapport avec le monde extérieur.

...





<b>Scénario du problème</b>	Problème que le groupe doit résoudre. Chaque scénario implique un ou plusieurs types de tâches et contextes. Chaque unité comprend un scénario.
<b>Symétrie des rôles</b>	Mesure dans laquelle les membres du groupe se voient attribuer des rôles similaires ou différents dans un scénario de problème.
<b>Symétrie des statuts</b>	Mesure dans laquelle le statut des membres du groupe est identique ou différent (par exemple, relations entre pairs vs. relations superviseur-supervisé).
<b>Tâche</b>	Une tâche constitue une phase spécifique du scénario du problème et se compose d'un certain nombre de tours entre les participants du groupe. En termes de mesure, une tâche est un item pouvant être codé.
<b>Tâche à profils cachés</b>	Voir puzzle.
<b>Tour</b>	Séquence d'une ou plusieurs actions et/ou communications humaines dans un item.
<b>Type de tâche</b>	Type de tâche de résolution collaborative de problèmes induisant différents types d'interactions et de comportements de résolution de problèmes. Les trois types de tâches retenus ici sont les suivants : recherche de consensus, puzzle et négociation.
<b>Unité</b>	Chaque unité se compose d'un scénario de problème et de plusieurs items.

## Références

Adejumo, G., R.P. Duimering et Z. Zhong (2008), « A balance theory approach to group problem solving », *Social Networks*, Vol. 30/1, Elsevier, Amsterdam, pp. 83-99.

Aronson, E. et S. Patnoe (1997), *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom* (2<sup>e</sup> éd.), Longman, New York.

Avery Gomez, E., D. Wu et K. Passerini (2010), « Computer-supported team-based learning: The impact of motivation, enjoyment and team contributions on learning outcomes », *Computers & Education*, Vol. 55/1, pp. 378-390.

Avouris, N., A. Dimitracopoulou et V. Komis (2003), « On evaluation of collaborative problem solving: Methodological issues of interaction analysis », *Journal of Computers in Human Behaviour*, Vol. 19/2 pp. 147-167.

Barth, C.M. et J. Funke (2010), « Negative affective environments improve complex solving performance », *Cognition and Emotion*, Vol. 24/7, pp. 1259-1268.

Bear, J.B. et A. Williams Woolley (2011), « The role of gender in team collaboration and performance », *Interdisciplinary Science Reviews*, Vol. 36, p. 2.

Binkley, M. et al. (2011), « Defining 21<sup>st</sup> Century Skills », in Griffin, P., B. McGaw et E. Care (éd.), *Assessment and Teaching 21st Century Skills*, Springer, Heidelberg.

Bjorklund, D.F. (à paraître), « Cognitive development: An overview », à paraître dans Zelazo, P.D. (éd.), *Oxford Handbook of Developmental Psychology*, Oxford University Press, Oxford, Royaume-Uni.

Bjorklund, D.F. (1997), « The role of immaturity in human development », *Psychological Bulletin*, Vol. 122, pp. 153-169.

Blech, C. et J. Funke (2010), « You cannot have your cake and eat it, too: How induced goal conflicts affect complex problem solving », *Open Psychology Journal*, Vol. 3, pp. 42-53.

Blech, C. et J. Funke (2005), « Dynamis review: An overview about applications of the Dynamis approach in cognitive psychology », Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, Bonn.



- Brannick, M.T.** et **C. Prince** (1997), « An overview of team performance measurement », in Brannick, M.T., E. Salas et C. Prince (éds.), *Team Performance Assessment and Measurement: Theory, Methods and Applications*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 3-16.
- Campbell, J.** (1968), « Individual versus group problem solving in an industrial sample », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 52, pp. 205-210.
- Cannon-Bowers, J.A.** et **E. Salas** (2001), « Reflections on shared cognition », *Journal of Organisational Behavior*, Vol. 22, pp. 195-202.
- Clark, H.H.** (1996), *Using language*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Clark, H.H.** et **S.E. Brennan** (1991), « Grounding in communication », in Resnick, L.B., J.M. Levine et S.D. Teasley (éds.), *Perspectives on socially shared cognition*, American Psychological Association, Washington, DC, pp. 127-149.
- Clarke-Midura, J.** et al. (2011), *Using evidence centered design to develop performance assessments*, dossier présenté à l'occasion de la réunion annuelle de l'American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Cooke, N.J.** et al. (2003), « Measuring team knowledge: A window to the cognitive underpinnings of team performance », *Group Dynamics: Principles, Policy and Practice*, Vol. 10, n° 7, pp. 329 - 345.
- Darling-Hammond, L.** (2011), « Policy frameworks for new assessments' », in Griffin, P., B. McGaw et E. Care (éds.), *Assessment and Teaching 21st Century Skills*, Springer, Heidelberg.
- Davis, A., D. Fidler** et **M. Gorbis** (2011), *Future Work Skills 2020*, Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute, [www.iff.org/futureworkskills2020](http://www.iff.org/futureworkskills2020) (consulté le 30 septembre 2012).
- Dillenbourg, P.** (éd.) (1999), *Collaborative learning: Cognitive et computational approaches*, Advances in Learning and Instruction Series, Elsevier Science, Inc, New York, NY.
- Dillenbourg, P.** et **D. Traum** (2006), « Sharing solutions: Persistence and grounding in multi-modal collaborative problem solving », *The Journal of the Learning Sciences*, Vol. 15, pp. 121-151.
- Fiore, S.M.** et **J.W. Schooler** (2004), « Process mapping and shared cognition: Teamwork and the development of shared problem models », in Salas, E. et S.M. Fiore (éds.), *Team cognition: Understanding the factors that drive process and performance*, American Psychological Association, Washington, DC, pp. 133-152.
- Fiore, S.M.** et al. (2010), « Toward an understanding of macrocognition in teams: Predicting process in complex collaborative contexts », *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, Vol. 53, pp. 203-224.
- Fiore, S.M.** et al. (2008), « Processes in complex team problem solving: Parsing and defining the theoretical problem space », in Letsky, M. et al. (éds.), *Macrocognition in Teams: Theories and Methodologies*, Ashgate Publishers, Londres.
- Fischer, K.W.** (1980), « A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchical skills », *Psychological Review*, Vol. 87/2, pp. 477-531.
- Flavell, J.H.** et al. (1968), *The Development of Role-Taking and Communication Skills in Children*, Wiley, New York.
- Foltz, P.W.** et **M.J. Martin** (2008), « Automated communication analysis of teams », in Salas, E., G.F. Goodwin et S. Burke (éds.), *Team Effectiveness in Complex Organisations et Systems: Cross-Disciplinary Perspectives and Approaches*, Routledge, New York.
- Forrester** (2009), Enquête sur les logiciels pour PME et entreprises, Amérique du Nord et Europe, Q42009.
- Franklin, S.** et **A.C. Graesser** (1996), « Is it an agent or just a program? A taxonomy for autonomous agents », *Proceedings of the Agent Theories, Architectures, and Languages Workshop*, Springer-Verlag, Berlin.
- Funke, J.** (2010), « Complex problem solving: A case for complex cognition? », *Cognitive Processes*, Vol. 11, pp. 133-142.
- Funke, J.** (1998), « Computer-based testing and training with scenarios from complex problem-solving research: Advantages and disadvantages », *International Journal of Selection and Assessment*, Vol. 6, pp. 90-96.
- Funke, J.** et **P.A. Frensch** (2007), « Complex problem solving: The European perspective – 10 years after », in Jonassen, D.H. (éd.), *Learning to Solve Complex Scientific Problems*, Lawrence Erlbaum, New York, pp. 25-47.
- Glaser, R., R. Linn** et **G. Bohrnstedt** (1997), *Assessment in Transition: Monitoring the Nation's Educational Progress*, Académie nationale de l'éducation.
- Graesser, A.C., M. Jeon** et **D. Duffy** (2008), « Agent technologies designed to facilitate interactive knowledge construction », *Discourse Processes*, Vol. 45, pp. 298-322.
- Greiff, S., S. Wüstenberg** et **J. Funke** (2012), « Dynamic Problem Solving: A new measurement perspective », *Applied Psychological Measurement*, Vol. 36/3, pp. 189-213.



- Griffin, P., E. Care et B. McGaw (2011), « The changing role of education and schools », in Griffin, P., B. McGaw et E. Care (éds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer, Heidelberg.
- Hacker, D.J., J. Dunlosky et A.C. Graesser (éds.) (2009), *Handbook of Metacognition in Education*, Erlbaum/Taylor & Francis, Mahwah, NJ.
- Halpern, D.F. (2003), *Thought et Knowledge: An Introduction to Critical Thinking* (4<sup>e</sup> édition), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Healy, A.F. et al. (2002), « Optimizing the durability and generalizability of knowledge and skills », in Shohov, S.P. (éd.), *Advances in psychology research*, Vol. 8, Nova Science Publishers, Huntington, New York, pp. 103-174.
- Ministère de l'éducation d'Israël (2011), *Adapting the Educational System to the 21st Century*, plan national, Ministère de l'éducation d'Israël, Jérusalem.
- Jarvenoja, H. et S. Jarvela (2010), « Emotion control in collaborative learning situations: Do students regulate emotions evoked by social challenges », *British Journal of Educational Psychology*, Vol. 79/3, pp. 463-481.
- Kanter, R.M. (1994), « Collaborative Advantage: The Art of Alliances », *Harvard Business Review*, Vol. 72/4, pp. 96-108.
- Klieme, E. (2004), « Assessment of cross-curricular problem solving competencies », in Moskowitz, J.H. et M. Stephens (éds.), *Comparing Learning Outcomes: International Assessments et Education Policy*, Routledge Falmer, Londres, pp. 81-107.
- Klein, C., R.E. DeRouin et E. Salas (2006), « Uncovering workplace interpersonal skills: A review, Framework, and research agenda », in Hodgkinson, G.P. et J.K. Ford (éds.), *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, Vol. 21, Wiley & Sons, Ltd, New York, pp. 80-126.
- Kreijns, K., P.A. Kirschner et W. Jochems (2003), « Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: A review of the research », *Computers in Human Behavior*, Vol. 19, pp. 335-353.
- Lee, A.Y. et N. Pennington (1993), « The effect of experience on a cross-domain transfer of diagnostic skill », *Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Marks, M.A., J.E. Mathieu et S.J. Zaccaro (2001), « A temporally based framework and taxonomy of team processes », *Academy of Management Review*, Vol. 26, pp. 355-376.
- Mayer, R.E. (1998), « Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving », *Instructional Science*, Vol. 26, pp. 49-63.
- Mayer, R.E. (1992), *Thinking, Problem solving, Cognition* (2<sup>e</sup> édition), Freeman, New York, NY.
- Mayer, R.E. (1990), « Problem solving », in Eysenck, M.W. (éd.), *The Blackwell Dictionary of Cognitive Psychology*, Blackwell, Oxford, Angleterre.
- Mayer, R.E. et M.C. Wittrock (1996), « Problem solving transfer », in Calfee, R. et R. Berliner (éds.), *Handbook of Educational Psychology*, Macmillan, New York, pp. 47-62.
- McDaniel, M.A. et al. (2001), « Use of situational judgment tests to predict job performance: A clarification of the literature », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 86, pp. 730-740.
- McGivney, S., A.F. Smeaton et H. Lee (2008), « The effect of personality on collaborative task performance and interaction », in Bertino, E. et J.B.D. Joshe (éds.), *Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing*, Springer.
- Ministère de l'éducation de Singapour (2008), « Discours d'ouverture de M. Ng Eng Hen, ministre de l'éducation et vice-ministre de la défense », *Conférence internationale sur l'enseignement et l'apprentissage assistés par les technologies (iCTLT)*, <https://heulab1.wikispaces.com/file/view/ICTLSpeech.pdf> (consulté le 3 août 2017).
- Mislevy, R.J. et G. Haertel (2006), *Implications of Evidence-Centered Design for Educational Testing* (projet de rapport technique PADI 17), SRI International, Menlo Park, CA.
- Mislevy, R.J., L.S. Steinberg et R.G. Almond (2003), « On the structure of educational assessments », *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, Vol. 1, pp. 3-62.
- Morgeson, F.P., M.H. Reider et M.A. Campion (2005), « Selecting individuals in team settings: The importance of social skills, personality characteristics, and teamwork knowledge », *Personnel Psychology*, Vol. 58, pp. 583-611.
- Nash, J. et al. (2003), « Training the transdisciplinary scientist: A general Framework applied to tobacco use behaviour », *Nicotine and Tobacco Research*, Vol. 5, pp. S41-S53.
- National Research Council (2011a), *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas*, The National Academies Press, Washington, DC.
- National Research Council (2011b), *Assessing 21st Century Skills*, National Academies Press, Washington, DC.



- O'Neil, H.F. (1999), « Perspectives on computer-based performance assessment of problem solving: Editor's introduction », *Computers in Human Behavior*, Vol. 15, pp. 255-268.
- O'Neil, H.F., S.H. Chuang et E.L. Baker (2010), « Computer-based feedback for computer-based collaborative problem-solving », in Ifenthaler, D., P. Pirnay-Dummer et N.M. Seel (éds.), *Computer-Based Diagnostics and Systematic Analysis of Knowledge*, Springer-Verlag, New York, NY.
- O'Neil, H.F., S. Chuang et G.K.W.K. Chung (2003), « Issues in the computer-based assessment of collaborative problem solving », *Assessment in Education*, Vol. 10, pp. 361-373.
- O'Neil, H.F., G. Chung et R. Brown (1997), « Use of networked simulations as a context to measure team competencies », in O'Neil, H.F. Jr. (éd.), *Workforce Readiness: Competencies and Assessment*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 411-452.
- O'Neill, T., R. Goffin et I. Gellatly (2012), « The knowledge, skill, and ability requirements for teamwork: Revisiting the Teamwork-KSA Test's validity », *International Journal of Selection and Assessment*, Vol. 20/1, pp. 36-52.
- OCDE (2011), *The OECD Guide to Measuring the Information Society*, <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9311021e.pdf> (consulté le 12 janvier 2012).
- OCDE (2010), *PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework*, [www.oecd.org/dataoecd/8/42/46962005.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/8/42/46962005.pdf) (consulté le 29 août 2011).
- OCDE (2009), *Problem Solving in Technology-Rich Environments: A conceptual Framework*, Document de travail de l'OCDE sur l'éducation n° 36, [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp\(2009\)15](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp(2009)15) (consulté le 30 septembre 2012).
- OCDE (2003), *Cadre d'évaluation de PISA 2003 : Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes*, [www.oecd.org/edu/school/programmeforminternationalstudentassessmentpisa/33694924.pdf](http://www.oecd.org/edu/school/programmeforminternationalstudentassessmentpisa/33694924.pdf) (consulté le 30 septembre 2012).
- Piaget, J. (1983), « Piaget's theory », in Mussen, P. (éd.), *Handbook of Child Psychology* (4<sup>e</sup> édition), Vol. 1, Wiley, New York.
- Roschelle, J. et S.D. Teasley (1995), « The construction of shared knowledge in collaborative problemsolving », in O'Malley, C.E. (éd.), *Computer-Supported Collaborative Learning*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 69-97.
- Rosen, Y. et R. Rimor (2012), « Teaching and assessing problem solving in online collaborative environment », in R. Hartshorne, T. Heafner et T. Petty (éds.), *Teacher Education Programs and Online Learning Tools: Innovations in Teacher Preparation*, Information Science Reference, Hershey, PA, pp. 82-97.
- Rosen, Y. et R. Rimor (2009), « Using collaborative database to enhance students' knowledge construction », *Interdisciplinary Journal of E-Learning et Learning Objects*, Vol. 5, pp. 187-195.
- Salas, E., N.J. Cooke et M.A. Rosen (2008), « On teams, teamwork, and team performance: discoveries and developments », *Human Factors*, Vol. 50, pp. 540-548.
- Salas, E. et al. (1992), « Toward an understanding of team performance and training », in Swezey, R.W. et E. Salas (éds.), *Teams: Their Training et Performance*, Ablex, Norwood, pp. 3-29; Salas, E. et S.M. Fiore (éds.) (2004), *Team Cognition: Understanding the Factors That Drive Process and Performance*, American Psychological Association, Washington, DC.
- Schwartz, D.L. (1995), « The emergence of abstract dyad representations in dyad problem solving », *The Journal of the Learning Sciences*, Vol. 4, pp. 321-354.
- Sonnentag, S. et I. Lange (2002), « The relationship between high performance and knowledge about how to master cooperative situations », *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 16, pp. 491-508.
- Stahl, G. (2006), *Group cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Stewart, C.O., L.D. Setlock et S.R. Fussell (2007), « Conversational argumentation in decision-making: Chinese and U.S. participants in face-to-face and instant-messaging interactions », *Discourse Processes*, Vol. 44, pp. 113-139.
- Webb, N.M. (1995), « Group collaboration in assessment: Multiple objectives, processes, and outcomes », *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol. 17/2, pp. 239-261.
- Wildman, J.L. et al. (2012), « Trust development in swift starting action teams: A multilevel framework », *Group & Organization Management*, Vol. 37, pp. 138-170.
- Wirth, J. et E. Klieme (2004), « Computer-based assessment of problem solving competence », *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, Vol. 10/3, pp. 329-345.
- Wuchty, S., B.F. Jones et B. Uzzi (2007), « The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge », *Science*, Vol. 316/5827, pp.1036-1039, <http://dx.doi.org/10.1126/science.1136099>.
- Zaccaro, S.J., M.A. Marks et L.A. DeChurch (éds.) (2011), *Multiteam Systems: An Organization Form for Dynamic and Complex Environments*, Taylor & Francis.



## Annexe 7.A

### ÉTUDES SUR LES AGENTS CONVERSATIONNELS

Un large éventail d'agents virtuels sont utilisés dans des tâches qui impliquent des formes de tutorat, d'apprentissage collaboratif, de co-construction de connaissances et de résolution collaborative de problèmes (voir le tableau 7.8 pour des exemples de systèmes mis en œuvre et opérationnels). Ces agents offrent tout un ensemble de techniques susceptibles d'être intégrées aux évaluations de la RCP. À une extrémité, il existe des agents conversationnels totalement personnalisés dans un environnement virtuel, avec des capacités de reconnaissance vocale intégrées dans un jeu sérieux (par exemple, *Tactical Language and Culture System*, Johnson et Valente, 2008). Même si elle peut être motivante pour des élèves de 15 ans, cette solution serait bien trop coûteuse et peu pratique à mettre en place dans de nombreux pays.

Les agents conversationnels animés qui s'expriment par la parole, avec des expressions faciales, des gestes, des positions et/ou d'autres actions personnalisées constituent une solution moins onéreuse. Ces 20 dernières années, ce type de systèmes a été développé et testé dans des dizaines d'environnements d'apprentissage (par exemple, *AutoTutor* [Graesser, Jeon et Dufty, 2008 ; VanLehn et al., 2007], *Betty's Brain* [Biswas et al., 2005], *Operation ARIES* [Millis et al., 2011] et *iSTART* [McNamara et al., 2007a]). Même si un nombre impressionnant de recherches empiriques a prouvé l'efficacité de ces systèmes pour faciliter l'apprentissage, leur mise en œuvre dans l'enquête PISA 2015 présenterait des difficultés majeures en termes de technologie, de coûts et de variations culturelles (langue et discours). Des différences considérables existent par exemple entre les pays sur le plan de la langue, du discours, du style de communication, de l'habillement, des attitudes et des expressions faciales, des gestes, etc.

Une forme d'évaluation avec un agent minimaliste permet un contrôle quasiment identique à une approche avec un agent plus interactif, tout en évitant certaines des difficultés susmentionnées. Un agent minimaliste peut consister en des messages écrits dans des fenêtres affichées sur un écran d'ordinateur, comme des courriers électroniques, des fonctions de messagerie instantanée, des textes apparaissant dans des bulles à côté d'icônes et des documents dans divers médias de communication sociale (Rouet, 2006). Certaines de ces formes de médias de communication sociale faisant appel à un agent ont déjà été mises en œuvre dans le PIAAC (OCDE, 2009). Dans une application à l'évaluation de la RCP, il n'y aurait pas de génération vocale à cause des difficultés que pourraient poser les variations entre les différents dialectes. Il pourrait en revanche y avoir des représentations visuelles statiques des agents qui envoient les messages, ce qui s'avère utile pour limiter les confusions de type « qui dit quoi » quand plusieurs agents jouent différents rôles. Cependant, une telle approche peut nécessiter de réduire au maximum la représentation du genre, de l'ethnicité et d'autres caractéristiques visuelles des agents, autant d'éléments susceptibles de poser problème en introduisant un biais culturel et des erreurs de mesure.

Il est important que l'être humain soit attentif à l'agent quand celui-ci communique, ce que ce dernier doit faire d'une manière analogue à celle d'un être humain qui prend la parole et se fait remarquer. Il est possible de parvenir à ce résultat avec un agent minimaliste en attirant l'attention de façon dynamique sur les messages et les fenêtres grâce à des couleurs, des flashes et la coordination des messages avec des signaux sonores (Mayer, 2010).

Les agents virtuels peuvent communiquer par le biais de différents canaux. Dans l'interface la plus simple, l'élève clique sur une option dans un menu d'actes de langage ; il peut choisir parmi un nombre limité d'options (2 à 7). Parmi les autres possibilités figurent les réponses ouvertes qui vont de la frappe (ou diction) d'un seul mot à la formulation de phrases et la rédaction d'essais plus longs. L'interface de type « cliquer » la plus simple, mais néanmoins efficace, fonctionne avec un branchement conditionnel en ligne vers différents états systémiques et conversationnels en fonction des options sélectionnées par l'être humain.

Les réponses ouvertes de type phrases ou essais peuvent être intégrées aux items de RCP pour une évaluation ultérieure par des codeurs humains experts ; toutefois, l'évaluation en ligne reste peu pratique car les avancées de la linguistique computationnelle (Jurafsky et Martin, 2008) et de la notation d'essais (Landauer, Laham et Foltz, 2003 ; Shermis et al., 2010) sont limitées, voire inexistantes pour certaines langues. Il serait néanmoins utile de collecter ce type de réponses ouvertes pour un certain pourcentage d'items d'évaluation afin de faire progresser la recherche et le développement de l'analyse de discours automatisée pour les générations futures. Les interfaces semi-structurées constituent une solution intermédiaire : le système propose des « amorces de phrase » que l'élève doit compléter (voir par exemple Soller et Lesgold, 2007). Les agents virtuels peuvent adopter différents rôles (Baylor et Kim, 2005 ; Biswas et al., 2005 ; Millis et al., 2011). L'élève peut par exemple prendre un rôle de gestion de niveau intermédiaire et communiquer avec un agent superviseur et un agent supervisé. L'agent virtuel peut également être un pair, d'un statut égal à celui du répondant, selon la façon dont l'agent est présenté au sujet au début du texte.

Le nombre d'agents virtuels peut varier : un seul partenaire pour former une dyade, deux agents pour former une triade, trois agents ou plus pour former un ensemble plus grand. Les configurations possibles sont par nature illimitées. Les triades (un élève et deux agents) présentent certains avantages : le nombre d'agents est réduit, ce qui minimise les confusions possibles à propos du rôle des agents, mais permet de créer des situations complexes intéressantes sur le plan des interactions sociales, avec par exemple des différences de statut, des désaccords entre agents, ou encore des agents qui font des commentaires ou exécutent des actions compréhensibles pour un être humain bien informé (Millis et al., 2011 ; Wiley et Jensen, 2007). Les triades peuvent aussi servir à mesurer la conformité sociale, par exemple pour déterminer si l'élève suit l'avis des deux agents lorsqu'ils s'accordent sur une solution dont la validité est infirmée par les preuves dont l'élève dispose.



Les approches faisant appel à un agent peuvent servir à évaluer les compétences d'individus. L'approche minimaliste présentée ci-dessus est compatible avec les tâches développées dans le cadre du PIAAC (2010) pour l'évaluation de la résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique. Si l'évaluation PIAAC se concentre sur l'interaction avec la technologie plutôt que sur la collaboration, le type d'interface utilisateur ne serait néanmoins pas très différent. Le répondant humain recevrait des messages électroniques de différents individus en plus de son travail sur des feuilles de données et des recherches analogues à celles effectuées sur Internet. Les médias actuels de communication sociale (par exemple le courrier électronique, la messagerie instantanée, les blogs, les portails de discussion) contiennent fréquemment des messages envoyés par des individus non visibles et même susceptibles de ne pas être connus du destinataire du message (National Research Council, 2011). Les adolescents sont des utilisateurs très friands de ces médias de communication du XXI<sup>e</sup> siècle ; ces interfaces possèdent donc une forte validité écologique. Les entreprises adoptent aussi de plus en plus une forme de communication transmise dans un langage naturel. Les agents artificiels sont très répandus dans le monde moderne et le seront probablement encore davantage à l'avenir.

Le tableau suivant présente succinctement les études réalisées avec des agents conversationnels sur des tâches impliquant des formes de tutorat, d'apprentissage collaboratif, de co-construction de connaissances et de résolution collaborative de problèmes. Des systèmes innovants d'évaluation avec des agents sont en cours de développement chez Pearson, Education Testing Service et d'autres organismes d'évaluation (voir par exemple Forsyth et al., 2012).

**Tableau 7.8 Exemples de systèmes de formation et d'évaluation agent-humain, mis en œuvre et opérationnels**

L'agent tuteur et l'être humain co-construisent la réponse à une question difficile ou la solution d'un problème			
AutoTutor, GuruTutor, Why-Atlas	Physique, biologie, culture informatique	L'agent aide l'élève à formuler des questions et des solutions par le biais d'interactions en langue naturelle, avec feedback, indices, invitations à fournir des informations, corrections et assertions relatives aux informations manquantes. Les progrès en termes d'apprentissage sont les mêmes qu'avec un tuteur humain.	Graesser et al. (2004) Olney et al. (2012) VanLehn et al. (2007)
Deux agents forment des êtres humains à la compréhension de l'écrit, l'expression écrite et la communication orale			
iSTART	Textes scientifiques	L'enseignant et l'agent pair apprennent aux élèves à générer des auto-explications lors de la lecture. L'ordinateur interprète le langage naturel et donne un feedback. Il améliore la compréhension et peut identifier avec précision les paraphrases de l'élève, les élaborations pertinentes, les prédictions et d'autres catégories d'actes de langage.	McNamara et al. (2007b) McNamara et al. (2006)
Writing Pal	Essais argumentatifs	L'enseignant et l'agent pair apprennent aux élèves à rédiger des essais en les accompagnant de façon interactive dans les différentes phases d'écriture. L'ordinateur donne un feedback sur la qualité du texte et aide l'élève à maîtriser des composantes particulières de l'écriture.	McNamara et al. (2012)
Tactical Language and Culture Training System	Apprentissage d'une langue	Les élèves apprennent de nouvelles langues avec plusieurs agents dans des contextes socio-culturels différents. La reconnaissance vocale est excellente et les élèves apprennent bien. Tactical Iraqi a reçu le prix DARPA 2005 récompensant une avancée technologique notable.	Johnson et Valente (2008)
Le tuteur, le mentor et les agents pairs travaillent en collaboration avec l'élève à des tâches de raisonnement et de résolution de problèmes			
Operation ARIES Operation ARA	Méthodes et raisonnement scientifiques	Le tuteur et des agents pairs de l'élève discutent à trois avec l'élève à propos de raisonnements scientifiques, en signalant les défauts de certaines recherches et en posant des questions pour effectuer une critique sur des travaux de recherche de qualité insuffisante. Dans ces interactions, l'initiative du dialogue est mixte. L'agent virtuel aide les élèves à apprendre à mener un raisonnement scientifique et peut évaluer la qualité du langage naturel de l'élève aussi bien qu'un expert humain.	Cai et al. (2011) Millis et al. (2011)

...



Betty's Brain	Biologie, sciences de l'environnement	Un élève apprend à un agent pair à raisonner et à construire des graphiques conceptuels afin de connaître suffisamment bien un domaine scientifique pour réussir un test. L'être humain et l'agent élève interagissent de façon collaborative pendant le processus d'investigation, tandis qu'un agent mentor intervient à des moments spécifiques. Ce système faisant appel à un agent élève aide les élèves à développer leurs compétences d'apprentissage autorégulé, ainsi que des modèles mentaux profonds de résolution de problèmes et de raisonnement.	Biswas et al. (2010) Schwartz et al. (2009)
Crystal Island	Biologie	Les élèves interagissent avec des agents dans un monde virtuel pour comprendre les raisons de l'évolution d'une maladie. L'objectif est de développer des compétences d'investigation.	Rowe et al. (à paraître)
River City, ECOMove	Écologie	Des agents interagissent avec des élèves au sein de groupes qui travaillent à la résolution de problèmes sur les risques dans les systèmes écologiques.	Ketelhut et al. (2007) Metcalf et al. (2011)
MetaTutor	Biologie	Les élèves interagissent avec des agents pour acquérir des compétences d'apprentissage autorégulé et de métacognition dans le contexte de systèmes biologiques.	Azevedo et al. (2010)
Coach Mike Ada and Grace	Musées scientifiques	Plusieurs agents interagissent avec des visiteurs dans un musée scientifique.	Lane et al. (2011)
BiLAT	Négociation	Des agents aident des personnes à apprendre à négocier dans un contexte culturel différent.	Kim et al. (à paraître)

## Références

- Azevedo, R.** et al. (2010), « Measuring cognitive and metacognitive regulatory processes used during hypermedia learning: Issues and challenges », *Educational Psychologist*, vol. 45/4, pp. 210-223.
- Baylor, A.L.** et **Y. Kim** (2005), « Simulating instructional roles through pedagogical agents », *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 15, pp. 95-115.
- Biswas, G.** et al. (2010), « Measuring self-regulated learning skills through social interactions in a teachable agent environment », *Research et Practice in Technology-Enhanced Learning*, vol. 5/2, pp. 123-152.
- Biswas, G.** et al. (2005), « Learning by teaching: A new agent paradigm for educational software », *Applied Artificial Intelligence*, vol. 19/3, pp. 363-392.
- Cai, Z.** et al. (2011), « Dialog in ARIES: User input assessment in an intelligent tutoring system », in Chen, W. et S. Li (éds.), *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Intelligent Computing et Intelligent Systems*, IEEE Press, Guangzhou, pp. 429-433.
- Forsyth, C.** et al. (2012), « Learning gains for core concepts in a serious game on scientific reasoning », in Yacef, K. et al. (éds.), *Proceedings of the 5th International Conference on Educational Data Mining*, International Educational Data Mining Society, La Canée, Grèce, pp 172-175.
- Graesser, A.C., M. Jeon et D. Duffy** (2008), « Agent technologies designed to facilitate interactive knowledge construction », *Discourse Processes*, vol. 45, pp. 298-322.
- Graesser, A.C.** et al. (2004), « AutoTutor: A tutor with dialogue in natural language », *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, vol. 36, pp. 180-193.



- Johnson, L.W. et A. Valente** (2008), « Tactical language and culture training systems: Using artificial intelligence to teach foreign languages and cultures », in Goker, M. et K. Haigh (éds.), *Proceedings of the Twentieth Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence*, AAAI Press, Menlo Park, CA, pp. 1632-1639.
- Jurafsky, D. et J.H. Martin** (2008), *Speech et Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Ketelhut, D. et al.** (2007), « Studying situated learning in a multi-user virtual environment », in Baker, E. et al. (éds.), *Assessment of Problem Solving Using Simulations*, Erlbaum, Mahwah, pp. 37-58.
- Kim, J. et al.** (à paraître), « BiLAT: A game-based environment for practicing negotiation in a cultural context », *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.
- Landauer, T.K., R.D. Laham et P.W. Foltz** (2003), « Automated Scoring and Annotation of Essays with the Intelligent Essay Assessor », in Shermis, M. et J. Bernstein (éds.), *Automated Essay Scoring: A Cross-Disciplinary Perspective*, Lawrence Erlbaum Publishers, Mahwah, NJ.
- Lane, H.C. et al.** (2011), « Intelligent tutoring goes to the museum in the big city: A pedagogical agent for informal science education », in Biswas, G. et al. (éds.), *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Springer, Heidelberg, pp. 155-162.
- Mayer, R.E.** (2010), *Applying the Science of Learning*, Pearson, Upper Saddle River, NJ.
- McNamara, D.S. et al.** (éds.) (2012), *Applied Natural Language Processing and Content Analysis: Identification, Investigation, and Resolution*, IGI Global, Hershey, PA.
- McNamara, D.S. et al.** (2007a), « Evaluating self-explanations in iSTART: comparing word-based and LSA algorithms », in Landauer, T. et al. (éds.), *Handbook of Latent Semantic Analysis*, Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 227-241.
- McNamara, D.S. et al.** (2007b), « iSTART: A web-based tutor that teaches self-explanation and metacognitive reading strategies », in McNamara, D.S. (éd.), *Reading Comprehension Strategies: Theories, Interventions, and Technologies*, Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 397-421.
- McNamara, D.S. et al.** (2006), « Improving adolescent students' reading comprehension with iSTART », *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 34, pp.147-171.
- Metcalfe, S.J. et al.** (2011), « Ecosystem science learning via multi-user virtual environments », *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, Vol. 3, pp. 86-90.
- Millis, K. et al.** (à paraître), « Operation ARIES! A serious game for teaching scientific inquiry », in Ma, M. et al. (éds.), *Serious Games and Edutainment Applications*, Springer-Verlag, Londres, Royaume-Uni.
- Millis, K. et al.** (2011), « Operation ARIES!: A serious game for teaching scientific inquiry », in Ma M., A. Oikonomou et L. Jain (éds.), *Serious Games et Edutainment Applications*, Springer, Londres.
- National Research Council** (2011), *Assessing 21st Century Skills*, National Academies Press, Washington, DC.
- OCDE** (2009), *Problem Solving in Technology-Rich Environments: A Conceptual Framework*, Document de travail de l'OCDE sur l'éducation n° 36, [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp\(2009\)15](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp(2009)15) (consulté le 30 septembre 2012).
- Olney, A. et al.** (2012), Guru: « A computer tutor that models expert human tutors », in Cerri, S.A. et B. Clancey (éds.), *Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS 2012)*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 256-261.
- Rouet, J-F.** (2006), *The Skills of Document Use*, Erlbaum, Mahwah, NJ.
- Rowe, J. et al.** (à paraître), « Integrating learning, problem solving, and engagement in narrative-centered learning environments », *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.
- Schwartz, D.L. et al.** (2009), « Interactive metacognition: Monitoring and regulating a teachable agent », in Hacker, D.J., J. Dunlosky et A.C. Graesser (éds.), *Handbook of Metacognition in Education*, Routledge Press, pp. 340-358.
- Shermis, M.D. et al.** (2010), « Automated Essay Scoring: Writing Assessment and Instruction », in Baker, E., B. McGaw et N.S. Petersen (éds.), *International Encyclopedia of Education* (3<sup>e</sup> édition), Vol. 4, Elsevier, pp. 20-26.
- Soller, A. et A. Lesgold** (2007), « Collaborative tools in educational practice », in Hoppe, U., H. Ogata et A. Soller (éds.), *The Role of Technology in CSCL: Studies in Technology Enhanced Collaborative Learning*, Springer, pp. 117-120.
- VanLehn, K. et al.** (2007), « When are tutorial dialogues more effective than reading? », *Cognitive Science*, Vol. 31, pp. 3-62.
- Wiley, J. et M.S. Jensen** (2007), « When small problem solving groups are effective: What leads to successful interactions? », présentation par affiches lors de la Réunion annuelle de la Society for Text & Discourse, Glasgow, Écosse.





## Annexe 7.B

### EXAMEN DE LA LITTÉRATURE SUR LA RÉOLUTION COLLABORATIVE DE PROBLÈMES

Cela fait plusieurs décennies que la résolution collaborative de problèmes fait l'objet de recherches en sciences sociales, lesquelles ont abouti à de multiples cadres théoriques, modèles et paradigmes d'études empiriques. Ces contributions couvrent les domaines de la communication, de la résolution individuelle et collective de problèmes, du travail coopératif assisté par ordinateur et de l'évaluation de groupes. L'annexe 7.B passe en revue et présente les recherches réalisées dans un grand nombre de domaines qui ont des implications pour la conception de l'évaluation de la RCP. De nombreuses études ont évalué différentes composantes spécifiques de la résolution collaborative de problèmes, mais rares sont celles qui ont été validées auprès de populations variées. En outre, la plupart de ces études se concentrent sur le monde de l'entreprise, l'armée ou le milieu étudiant (Loughry, Moore et Ohland, 2007 ; Morgeson, Reider et Campion, 2005 ; Zhuang et al., 2008). Néanmoins, nombre de ces modèles, études et cadres peuvent être appliqués à la population PISA de jeunes de 15 ans.

#### Cadres et modèles existants sur les compétences collaboratives

Nous avons examiné un grand nombre de modèles et de cadres existants afin de conceptualiser les processus clés impliqués dans la RCP. La conceptualisation des compétences collaboratives diffère dans les détails entre les différents modèles, mais il existe de nombreuses correspondances et certaines convergences. Par exemple, plusieurs modèles distinguent les compétences liées à la collaboration et celles liées à la résolution de problèmes. Certains de ces modèles ont servi de base à l'élaboration des définitions des trois compétences fondamentales adoptées dans le cadre de la RCP de l'enquête PISA 2015, à savoir :

- établir et maintenir une compréhension commune
- entreprendre les actions adéquates pour résoudre le problème
- établir et maintenir une organisation de groupe.

Ces trois compétences fondamentales intègrent des processus majeurs tirés de cadres théoriques présentés dans la littérature citée ci-dessous. En outre, elles correspondent à des compétences importantes pour les élèves qui font leur entrée dans des environnements académiques et professionnels. Elles répondent par ailleurs à cette contrainte supplémentaire de pouvoir être mesurées dans l'évaluation PISA 2015.

Le cadre ATC21S pour la résolution collaborative de problèmes (Griffin, Care et McGaw, 2011) conçoit la RCP comme une compétence multidimensionnelle qui comprend à la fois des compétences sociales et collaboratives, ainsi que des compétences cognitives. La RCP a été conceptualisée comme composée de cinq grandes compétences.

Les compétences sociales comprennent :

- **la participation et la coopération** : la capacité à participer en tant que membre d'un groupe et d'apporter une contribution en termes de connaissances
- **la mise en perspective** : la capacité à se mettre à la place d'une autre personne, ce qui peut mener à une adaptation et à une modification de la communication pour prendre en considération le point de vue de l'autre
- **la régulation sociale** : par exemple, la négociation et la résolution de conflits ou de malentendus.

Les compétences cognitives comprennent :

- **la régulation des tâches** : l'identification de l'espace du problème (description du problème, objectifs, besoins et ressources) ; la compréhension claire de l'espace du problème contribue aux compétences de régulation sociale (la conscience que l'espace du problème fournit une structure au sein de laquelle les apprenants peuvent se situer eux-mêmes et situer les besoins des uns et des autres en termes de connaissances et de ressources)
- **la construction de connaissances** : des apports uniques d'informations, de compétences ou de ressources sont combinées pour contribuer à la résolution d'un problème.

Le Cadre sur la résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique du PIAAC (OCDE, 2009) comprend plusieurs compétences liées à la RCP. Il définit la résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique comme « l'utilisation des réseaux et des outils de communication numérique afin d'acquérir et d'évaluer des informations, de communiquer avec d'autres personnes et de réaliser des tâches pratiques ». Il se concentre sur « la capacité à résoudre des problèmes à des fins personnelles, professionnelles et civiques en établissant des objectifs et des plans appropriés, ainsi qu'en trouvant et en utilisant des informations grâce à des ordinateurs et à des réseaux informatiques » (OCDE, 2009). La capacité à communiquer avec les autres et à établir des objectifs et des plans pendant la résolution de problèmes constitue des compétences essentielles pour l'utilisation des technologies numériques et des composantes clés des compétences de collaboration.



Le cadre du Partenariat pour les compétences du XXI<sup>e</sup> siècle (Fadel et Trilling, 2009) propose les définitions suivantes de la communication, des compétences de collaboration et de la résolution de problèmes :

▪ **Communiquer clairement**

Exprimer efficacement des pensées et des idées en utilisant des compétences de communication orale, écrite et non verbale dans une variété de formes et de contextes.

Écouter efficacement pour déchiffrer une signification, notamment des connaissances, des valeurs, des attitudes et des intentions.

Utiliser la communication à différentes fins (par exemple, informer, donner des instructions, motiver et persuader).

Employer différents médias et technologies, et savoir comment estimer a priori leur efficacité et évaluer leur impact.

Communiquer efficacement dans divers environnements (y compris multilingues).

▪ **Collaborer avec les autres**

Faire preuve d'une capacité à travailler de façon efficace et respectueuse avec divers groupes.

Cultiver souplesse et bonne volonté pour effectuer les compromis nécessaires à l'accomplissement d'un objectif commun.

Assumer la responsabilité partagée d'un travail collaboratif et reconnaître la valeur des contributions individuelles apportées par chaque membre du groupe.

▪ **Résoudre des problèmes**

Résoudre différents types de problèmes peu familiers de manière à la fois conventionnelle et innovante.

Identifier et poser des questions pertinentes pour clarifier différents points de vue et parvenir à de meilleures solutions.

Stevens et Champion (1994) proposent un modèle de travail en groupe en cinq composantes, qui comprend les connaissances, aptitudes et compétences suivantes :

- **résolution de conflit** : capacité à reconnaître et encourager les conflits utiles, et à employer les stratégies de résolution de conflit appropriées quand un conflit n'est pas utile
- **résolution collaborative de problèmes** : capacité à identifier des situations nécessitant de résoudre des problèmes et de prendre des décisions en groupe
- **communication** : capacité d'écoute, volonté de développer une communication ouverte et encourageante, et aptitude à le faire
- **définition d'objectifs et gestion de la performance** : définir des objectifs acceptables et appropriés, fournir un feedback
- **planification et coordination des tâches** : capacité à coordonner des activités avec d'autres membres du groupe.

Le cadre proposé par le Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing (CRESST) se compose quant à lui de six mesures (O'Neil et al., 2003, 1997) :

- **adaptabilité** : capacité du groupe à identifier la source et la nature des problèmes, et à fournir un feedback approprié
- **coordination** : capacité à organiser les ressources, les activités et les réactions d'un groupe pour parvenir à un objectif
- **prise de décision** : capacité à intégrer des informations, à émettre des jugements, à identifier diverses options possibles, à sélectionner la solution optimale et à en évaluer les conséquences
- **compétences interpersonnelles** : capacité à améliorer la qualité des interactions entre les membres d'un groupe
- **leadership** : capacité à diriger et à coordonner les activités d'un groupe, à évaluer les performances, à attribuer des tâches, à planifier et à organiser, et à créer une atmosphère positive
- **communication** : échange d'informations efficace entre les membres d'un groupe selon des modalités convenues et à l'aide des termes appropriés, et capacité à clarifier et à admettre.

Zhuang et al. (2008) ont mis au point un cadre qui intègre certaines considérations venant d'autres cadres pour créer cinq catégories :

- **compétences en matière de processus liés aux tâches** : résolution collaborative de problèmes, prise de décision, planification et coordination de tâches, formulation de stratégies, coordination, définition d'objectifs, gestion des performances
- **coopération avec d'autres membres du groupe** : adaptabilité, compétences interpersonnelles
- **influence sur les membres du groupe en les soutenant et en les encourageant** : renforcement de la confiance en soi, soutien social
- **résolution de conflits ou de désaccords entre les membres d'un groupe en utilisant des stratégies de négociation** : résolution de conflits, communication
- **conseil et mentorat d'autres membres du groupe** : leadership, aider les autres.

Collazos et al. (2007) proposent cinq indicateurs systémiques de réussite de la RCP :

- **utilisation de stratégies** : capacité des membres d'un groupe à générer une stratégie, la communiquer et l'utiliser de façon cohérente pour résoudre ensemble un problème



- **coopération au sein du groupe** : application de stratégies collaboratives pendant le processus de travail en groupe
- **étude des critères de réussite** : degré d'implication des membres du groupe dans l'étude des limites, des instructions et des rôles pendant les activités du groupe
- **suivi** : mesure dans laquelle le groupe se tient aux stratégies choisies pour résoudre le problème, en restant concentré sur les objectifs et les critères de réussite
- **performance du groupe** : qualité du résultat du travail collaboratif, temps total passé à travailler, et quantité totale de travail réalisé.

Les compétences interpersonnelles et les composantes attitudinales, comportementales et cognitives sont également considérées comme indispensables à une performance efficace dans des situations collaboratives. Les compétences interpersonnelles ont été décrites comme une forme de perception et de cognition sociales impliquant des processus tels que l'attention et le décodage dans des situations interpersonnelles. Ces compétences peuvent être comparées à une forme d'intelligence sociale qui suppose une connaissance des coutumes, des attentes sociales et de la résolution de problèmes (McDonald et al., 2003). En outre, elles reposent sur une « capacité à comprendre » les comportements, les cognitions et les attitudes des individus (y compris de soi-même), et à traduire cette compréhension en un comportement approprié aux différentes situations sociales (Marlowe, 1986). Dans un contexte dynamique, les compétences interpersonnelles impliquent de corriger continuellement ses performances sociales en fonction des réactions des autres au cours des échanges sociaux (Argyle, 1979). Cela nécessite un type de contrôle avec des boucles de feedback où l'on adapte continuellement ses comportements en fonction des indices verbaux et non verbaux émis par les autres personnes impliquées dans l'échange social. Dans leur étude sur les compétences interpersonnelles, Klein, DeRouin et Salas (2006) réalisent une synthèse de la littérature existante pour élaborer une taxonomie de ces compétences. Ils définissent les compétences interpersonnelles comme un terme générique désignant les « comportements dirigés vers un objectif, notamment la communication et la construction de relations, adoptés dans des épisodes d'interaction interpersonnelle caractérisés par des processus perceptifs et cognitifs complexes, des interactions et des échanges dynamiques verbaux et non verbaux, des rôles, des motivations et des attentes variés » (p. 81).

### Le discours dans la résolution collaborative de problèmes

Vygotsky (1986, 1978) a mis au point un cadre théorique de la résolution de problèmes conçue comme processus social. Selon cette théorie, le potentiel personnel peut être réalisé à travers un processus d'interaction avec l'environnement humain et de soutien de sa part, et ce avec différents outils. Réalisées de façon appropriée, les activités interpersonnelles peuvent conduire au développement mental intrapersonnel. Quand il essaie de résoudre un problème en échangeant des idées, un groupe d'apprenants construit des significations communes qu'un individu seul ne pourrait pas trouver. Il n'est possible d'atteindre la signification commune que par la communication au sein du groupe.

La résolution collaborative de problèmes est un processus dynamique coordonné qui nécessite une communication périodique entre les membres d'un groupe (c'est-à-dire des agents humains ou virtuels). Le discours entre les agents constitue à la fois un moyen de collaborer et un moyen de mesurer les processus collaboratifs. Selon la Common Ground Theory (théorie du terrain d'entente, Clark, 1996 ; Clark et Brennan, 1991), la communication est l'un des principaux moyens de construire une compréhension commune. Cette théorie est largement utilisée dans la littérature consacrée à la RCP pour intégrer le fait que tous les agents qui se trouvent dans une situation de résolution de problèmes doivent avoir une certaine conscience de la nécessité de partager des connaissances pour mener à bien une tâche. D'après certains, la définition originelle du terrain d'entente doit être étendue et adaptée à la résolution de problèmes en groupe du fait de la nature complexe de ce type d'interactions (Dillenbourg et Traum, 2006).

L'application de la notion de terrain d'entente à la résolution de problèmes se heurte à une divergence majeure. Dans la théorie d'origine, il suffit pour les partenaires conversationnels de parvenir au niveau suffisant de compréhension commune nécessaire pour permettre les actions qui en résulteront (Clark et Wilkes-Gibbs, 1986). Or Schwartz (1995) estime que l'acquisition de connaissances nécessite des efforts. Dillenbourg, Traum et Schneider (1996) avancent pour leur part la nécessité d'un « effort collaboratif optimal » de la part de tous les participants pour parvenir à des performances et à un apprentissage adéquats dans un environnement collaboratif. Certaines preuves empiriques d'interactions humaines dans des environnements d'apprentissage collaboratif montrent que la persévérance dans la communication peut s'avérer plus importante qu'une représentation externe commune facilitant l'établissement d'un terrain d'entente, ce qui va dans le sens de l'hypothèse d'un effort collaboratif optimal (Dillenbourg et Traum, 2006).

Les chercheurs spécialistes de la théorie de la mémoire transactive (Barnier et al., 2008 ; Theiner, 2010 ; Theiner et O'Connor, 2010) pensent que le discours peut permettre une représentation externalisée des connaissances, ce qui conduit à l'émergence de nouvelles informations venant d'un groupe et allant au-delà de celles de n'importe quel individu. Fiore et Schooler (2004) partent de cette thèse pour penser la macrocognition et fusionnent deux idées pour les adapter à la résolution collaborative de problèmes : la macrocognition appliquée à la théorie de la communication de groupe (Chi, Glaser et Rees, 1982 ; Fiore et Schooler, 2004 ; Hirokawa, 1980 ; Orlitzky et Hirokawa, 2001). Plus précisément, la notion de macrocognition en groupe se concentre sur la façon dont des personnes d'origines et de compétences diverses sont capables d'interagir avec d'autres personnes d'une façon qui permet d'obtenir non seulement une représentation commune, mais aussi de nouvelles connaissances en appliquant à de nouvelles situations des informations acquises préalablement.



Selon la théorie de la communication de groupe (telle qu'elle est appliquée à la prise de décision dans la résolution de problèmes), le degré d'implication des groupes en temps et en efforts pour réaliser des sous-objectifs spécifiques est une variable prédictive de la performance finale. Le premier sous-objectif consiste à analyser le problème (Campbell, 1968). Le sous-objectif suivant est de définir la gravité du problème ou la raison de le résoudre. Il faut ensuite identifier les causes du problème et enfin les conséquences des solutions qui lui sont apportées. S'il se concentre spécifiquement sur les conséquences négatives des solutions, le groupe peut améliorer son efficacité (Orlitzky et Hirokawa, 2001). La nécessité de communiquer et de réaliser des sous-objectifs mène à cette conclusion : prédire la performance d'un groupe dans des tâches de résolution de problèmes repose fortement sur le temps passé et la qualité des interactions entre les membres du groupe (Fiore et al., 2010). Il est important de placer les élèves dans un environnement qui offre les conditions optimales tant pour la communication que pour la réalisation d'une solution.

## Considérations sur l'environnement et les tâches de résolution de problèmes

Nombre d'études sur la résolution collaborative de problèmes se concentrent sur des dilemmes sociaux où les membres d'un groupe doivent résoudre un conflit entre d'une part les bénéfices pour des individus et d'autre part, ceux pour le groupe. Par exemple, dans le scénario classique du dilemme du prisonnier, plusieurs personnes sont appelées par la police et accusées d'un crime. Un individu qui coopère avec la police aura la peine de prison la moins longue si aucun des autres individus ne coopère. Or, selon la théorie rationnelle, toutes les personnes coopèrent (Hargreaves et Varoufakis, 2004), avec des effets délétères pour toutes. En revanche, les expériences menées dans la vie réelle montrent que la communication mène à une plus grande coopération dans la **résolution des conflits** au sein des groupes lors de ce type de tâche de résolution de problèmes (Balliet, 2010 ; Sally, 1995).

Contrairement aux tâches asymétriques sur le plan des objectifs, les tâches à profils cachés créent des asymétries d'information parmi les participants (Stasser et Titus, 1985). Une tâche à profils cachés, ou en puzzle, est une tâche lors de laquelle certaines informations sont partagées avec tous les membres du groupe, alors que d'autres parties importantes du problème ne le sont pas. En d'autres termes, certaines informations sont détenues par tous les participants avant le début la discussion, mais d'autres sont communiquées séparément aux différents membres. Pour résoudre efficacement le problème, toutes les informations doivent être mises en commun (Stasser, 1988 ; Stasser et Titus, 2003).

La technologie permet aux chercheurs de placer les individus dans des situations orchestrées et d'observer leurs comportements et leurs réactions. Par exemple, de nombreux environnements technologiques reposent sur la prise de décision naturaliste (Klein, 2008 ; Klein et al., 1993 ; Lipshitz et al., 2001 ; Zsombok et Klein, 1997) : chaque individu a un rôle, une identité et des compétences qui lui sont propres et doivent être en accord avec les décisions et les actions pour atteindre l'objectif final qui affecte à la fois l'individu et le groupe dans son entier. Selon Fan, McNeese et Yen (2010), la prise de décision naturaliste se concentre sur les décisions que les personnes prennent dans la vie réelle. Il est possible de créer des situations mal structurées dans des environnements simulés par ordinateur afin de mener des recherches sur la résolution de problèmes en groupe. Par exemple, la prise de décision naturaliste a été étudiée dans un environnement virtuel dans le but de déterminer les bénéfices de l'intégration d'agents artificiels comme collaborateurs lors de tâches complexes de résolution de problèmes (Fan, McNeese et Yen, 2010).

Certains chercheurs ont par ailleurs étudié la résolution de problèmes en mettant l'accent sur l'objectif et le résultat plutôt que sur la prise de décision. Cette approche dérive de la théorie opératoire de l'intelligence (Dörner, 1986). Elle se concentre sur les processus cognitifs des membres du groupe plutôt sur les résultats d'une tâche donnée. Des chercheurs ont analysé des comportements dans des situations complexes et dynamiques instanciées dans des environnements simulés par ordinateur, comme dans le cas des micromondes de Tailorshop (Brehmer et Dörner, 1993) et Microdyn (Funke et Frensch, 2007 ; Greiff, Wüstenberg et Funke, 2012). Tailorshop propose un scénario où les participants doivent gérer une entreprise tout en poursuivant plusieurs objectifs interdépendants. Microdyn est un environnement artificiel qui peut être modifié de façon systématique alors que des membres du groupe tentent de gérer une situation complexe avec des sous-objectifs indépendants. Comme les objectifs sont indépendants, plusieurs scénarios peuvent être présentés successivement afin d'éviter que certains membres n'exécutent qu'une seule tâche (Greiff et Funke, 2009).

## Mesures du travail en groupe, du travail sur la tâche et de la cognition du groupe

Les groupes efficaces s'impliquent à la fois dans le travail sur la tâche, c'est-à-dire le travail visant à accomplir les tâches demandées, et le travail en groupe, c'est-à-dire le travail visant à opérer de façon cohésive, comme une entité (McIntyre et Salas, 1995). De nombreuses techniques ont été développées pour évaluer ces compétences. Elles comprennent l'évaluation par les pairs, des échelles d'observation comportementale destinées aux experts/instructeurs, des questionnaires d'examen par des pairs et des enquêtes. Si aucune d'entre elles ne peut permettre de mesurer les compétences individuelles dans le cadre de l'enquête PISA, ces méthodes documentent le travail sur la tâche, le travail en groupe et les compétences interpersonnelles, autant d'éléments essentiels à mesurer dans la résolution collaborative de problèmes. En outre, un grand nombre de ces compétences évaluées peut être mesuré dans une collecte de données virtuelle sur la résolution collaborative de problèmes. Les fichiers-journaux consignants les communications et les actions des élèves peuvent être directement reliés à des compétences et des processus spécifiques utilisés dans les échelles.

### Échelles d'observation

Les échelles d'observation comportementale sont généralement évaluées par un instructeur ou un évaluateur qui observe les interactions du groupe, ou bien par des pairs. Taggar et Brown (2001) ont développé des échelles d'observation comportementale qui se concentrent



sur les compétences interpersonnelles et les compétences d'autogestion. Celles-ci ont été conçues à partir d'incidents critiques pour fournir des exemples pertinents en termes de contexte. Chaque membre du groupe a noté les autres membres sur des items liés aux 13 dimensions suivantes :

1. Réaction au conflit
2. Fait face au conflit
3. Évite le conflit
4. Synthèse des idées du groupe
5. Implique les autres
6. Communication efficace
7. Définition/réalisation des objectifs
8. Citoyenneté de groupe
9. Engagement envers le groupe
10. Concentration sur la tâche à accomplir
11. Préparation des réunions
12. Transmission de/réaction au feedback
13. Gestion de la performance

Un sous-ensemble de comportements spécifiques pertinents pour l'enquête PISA peut être dérivé de ces constructs et saisi de façon automatisée.

La Team Dimensional Training (Formation dimensionnelle au travail d'équipe) a été développée pour la réalisation de tâches de prise de décision complexe par la Marine américaine. Elle a été validée dans de multiples cadres, auprès de nombreux groupes différents (par exemple, Smith-Jentsch et al., 2008, 1998). Dans ce type de formation, l'observation du comportement sert à noter le processus de travail en groupe à quatre niveaux :

- **Échange d'informations** : « ce » qui est transmis à « qui » ; processus qui fondent la capacité d'un groupe à développer et à cultiver une conscience commune de la situation
- **Communication** : « comment » l'information est transmise
- **Comportement d'entraide** : comment les membres d'un groupe compensent leurs faiblesses mutuelles afin d'accomplir les objectifs du groupe
- **Initiative et leadership** : conseil et direction par les membres du groupe.

Une échelle de type de Likert est utilisée pour noter les performances de chaque membre du groupe. Les notes s'échelonnent généralement sur une échelle de type Likert qui va de 1 à 5 (de très inefficace à très efficace). Le tableau 7.9 liste les composantes spécifiques de la Team Dimensional Training.

**Tableau 7.9 Composantes de la formation dimensionnelle au travail d'équipe**

Dimensions du travail d'équipe	Composantes comportementales
Échange d'informations	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transmettre les informations pertinentes au co-équipier adéquat au moment opportun</li> <li>▪ Collecter des informations dans l'ensemble des sources pertinentes</li> <li>▪ Faire régulièrement le point pour résumer la situation d'ensemble</li> </ul>
Communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliser la terminologie adéquate</li> <li>▪ Éviter l'excès de bavardage</li> <li>▪ S'exprimer de façon claire et audible</li> <li>▪ Soumettre des rapports standard exhaustifs offrant une présentation structurée des données</li> </ul>
Comportement encourageant	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Offrir, solliciter et accepter de l'aide, si nécessaire</li> <li>▪ Identifier/corriger les erreurs et accepter les corrections</li> </ul>
Initiative et leadership	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fixer des priorités explicites</li> <li>▪ Dispenser conseils et suggestions aux autres membres de l'équipe</li> <li>▪ Orienter les autres membres de l'équipe</li> </ul>

Source : Smith-Jentsch et al. (2008), « Guided team self-correction: Impacts on team mental models, processes and effectiveness ».

L'instrument *Comprehensive Assessment of Team Member Effectiveness* (Évaluation globale de l'efficacité des membres d'un groupe) est une forme d'évaluation par les pairs développée à partir de nombreux instruments de mesure du comportement des groupes. Il utilise l'« évaluation des pairs » qui, dans des recherches antérieures, s'est avérée être un indicateur fiable et valide des processus à l'œuvre dans le travail en groupe (par exemple, Loughry, Moore et Ohland, 2007 ; Taggar et Brown, 2001). Dans cette forme d'évaluation,



après certaines interactions, les pairs notent les comportements de chacun lors du travail en groupe en se servant de diverses échelles. Par exemple, l'évaluation en 33 items (Loughry, Moore et Ohland, 2007) a été validée dans différents contextes de résolution de problèmes et de prise de décision en groupe. Les comportements lors du travail en groupe sont classés dans les cinq catégories suivantes. Avec cet instrument, les pairs se notent anonymement mutuellement sur la base de leur expérience des interactions dans le groupe. La *Comprehensive Assessment of Team Member Effectiveness* part d'échelles de type Likert pour noter les membres d'un groupe sur des questions liées à cinq dimensions :

- Contribue au travail du groupe
- Interagit avec les membres du groupe
- Tient le groupe informé
- Vise une bonne qualité
- Possède des connaissances, des compétences et des aptitudes pertinentes

### Mesures de la cognition de groupe

Selon la théorie de la résolution de problèmes, les modèles mentaux peuvent être pensés comme une compréhension organisée ou une représentation mentale de connaissances. Un modèle mental de groupe, extension d'un modèle mental individuel, est une compréhension organisée ou une représentation mentale de connaissances relatives aux objectifs, aux tâches, aux actions, aux membres et aux performances d'un groupe. Il peut s'agir de travail sur la tâche comme de travail en groupe. Selon la théorie de la cognition de groupe, les équipes efficaces possèdent de multiples modèles mentaux compatibles (Cannon-Bowers, Salas et Converse, 1993) qui sous-tendent des processus de coordination à la fois implicites et explicites.

Quatre modèles de ce type ont été élaborés. Le premier est le « modèle de l'équipement » ; il concerne la compréhension commune de la technologie et de l'équipement nécessaires à la tâche du groupe. Le deuxième est le modèle de la tâche ; il s'attache à la compréhension des procédures, des contingences et des stratégies liées à la tâche. Le troisième est le modèle de l'interaction dans le groupe. Il touche à la compréhension des normes du groupe, à ses responsabilités et à ses schémas d'interaction. Plus spécifiquement, il comprend les rôles, les responsabilités, les sources d'information, les canaux de communication et les interdépendances de rôles, et il est fondamentalement « commun à tous les membres du groupe ». Enfin, le quatrième modèle, celui des membres du groupe, se rapporte à la compréhension des connaissances, des compétences et des attitudes de chacun, c'est-à-dire des points forts et des points faibles (Lim et Klein, 2006).

Pour évaluer la résolution de problèmes à l'aide de la théorie des modèles mentaux communs, il faut opérer une distinction entre l'exactitude/la qualité du modèle mental et le caractère commun/les recouvrements du modèle mental. Ce point est illustré dans le tableau 7.10.

**Tableau 7.10 Exactitude et communauté des modèles mentaux**

		Exactitude	
		Modèle mental de piètre qualité	Modèle mental de bonne qualité
Communauté	Faible consensus	Pire performance	Modèle mental exact, mais différent (par exemple, dans des situations mobilisant des rôles fonctionnels distincts, les membres du groupe peuvent former un modèle mental exact de leur propre tâche, mais pas de celles de leurs coéquipiers)
	Fort consensus	Modèles mentaux inexacts, mais convenus ; les membres du groupe peuvent faire preuve de capacités de coordination, mais pas sur la voie de la bonne solution (par exemple, ils aboutissent rapidement à une solution erronée)	Meilleure coordination

Source : Lim et Klein (2006), « Team mental models and team performance: A field study of the effects of team mental model similarity and accuracy ».

Pour opérer des comparaisons par paire afin d'évaluer les modèles de travail sur la tâche et de travail en groupe, Lim et Klein (2006) utilisent les items suivants :

Items de l'enquête sur le modèle mental dans le travail sur la tâche :

- Les membres du groupe sont compétents avec leurs propres armes.
- Les membres du groupe sont compétents avec les armes des autres membres.
- Les membres du groupe sont très bons aux exercices d'intelligence artificielle.
- Les membres du groupe font preuve d'une bonne compréhension des caractéristiques des armes de l'ennemi.
- Les membres du groupe effectuent des opérations de maintenance routinières de leurs équipements et de leurs armes sur le terrain.



- Les membres du groupe sont autorisés à rapporter leur arme personnelle chez eux.
- Les membres du groupe comprennent la tâche du groupe.
- Les membres du groupe s'accordent sur une stratégie pour mener à bien la tâche du groupe.
- Les membres du groupe comprennent les tâches des autres membres du groupe.
- Au sein du groupe, les tâches sont attribuées en fonction des aptitudes de chaque membre du groupe.
- Les membres du groupe sont formés pour effectuer les tâches d'autres membres.
- Les membres du groupe adhèrent strictement aux procédures d'opération standards du groupe.
- Les membres du groupe comprennent la situation sur le champ de bataille.
- Le groupe est très efficace.

Items de l'enquête sur le modèle mental dans le travail en groupe :

- Les membres du groupe travaillent bien ensemble.
- Les membres du groupe sont souvent en désaccord à propos des problèmes auxquels le groupe est confronté.
- Les membres du groupe se font mutuellement confiance.
- Les membres du groupe communiquent ouvertement les uns avec les autres.
- Les membres du groupe s'accordent sur les décisions prises par le groupe.
- Les membres du groupe acceptent les décisions prises par le responsable.
- Les membres du groupe interagissent les uns avec les autres hors de l'enceinte du camp.
- Les membres du groupe s'aident mutuellement à exécuter les tâches du groupe.
- Les membres du groupe sont similaires les uns aux autres (par exemple, personnalité, tempérament et aptitudes).
- Les membres du groupe ont connaissance des aptitudes des autres membres du groupe.
- Les membres du groupe ont connaissance de la vie personnelle des autres membres du groupe (par exemple, famille, loisirs et habitudes).
- Les membres du groupe connaissent les membres de la famille des autres membres du groupe.
- Les membres du groupe se traitent mutuellement comme des amis.
- Le groupe est très efficace.

Les premières recherches sur les enquêtes sur les membres de groupes (Moreland et Myaskovsky, 2000) analysaient les interactions au sein de groupes pour identifier les cas où les membres ont conscience des connaissances différenciées des membres (spécialisation), des croyances à propos de la fiabilité de ces connaissances (crédibilité) et de l'efficacité dans le traitement orchestré de ces connaissances (coordination). Plus récemment, une grande partie de la littérature consacrée aux enquêtes sur les membres de groupes utilisait des enquêtes sur l'accord des membres à propos des connaissances autour de ces trois facettes spécifiques de ces enquêtes (voir ci-dessous). Cette technique a été validée par une importante série d'études conduites par Lewis (2003). Ce dernier a examiné comment les évaluations de la spécialisation, de la crédibilité et de la coordination pouvaient être comparées avec des mesures antérieures de la mémoire transactive (par exemple, analyse du protocole verbal, mesures de la mémorisation). L'échelle de l'enquête de Lewis sur les membres de groupes repose sur des questions de type Likert pour la notation des membres d'un groupe.

Items de l'échelle de Lewis (2003) sur le système de mémoire transactive :

▪ **Spécialisation :**

Chaque membre du groupe possède des connaissances spécialisées sur certains aspects de notre projet.

Je possède des connaissances sur un aspect du projet qu'aucun autre membre du groupe ne détient.

Différents membres du groupe sont responsables des compétences dans différents domaines.

Les connaissances spécialisées de plusieurs membres du groupe ont été nécessaires pour réaliser les objectifs du projet.

Je sais quels membres du groupe disposent de compétences dans certains domaines spécifiques.

▪ **Crédibilité :**

J'ai accepté sans problème les procédures proposées par d'autres membres du groupe.

J'étais certain que les connaissances des autres membres sur le projet étaient fiables.

Je savais que je pouvais me fier aux informations que les autres membres apportaient dans la discussion.

Quand d'autres membres donnaient des informations, j'avais envie de les vérifier pour moi-même. (inversé)

Je n'avais pas tellement confiance dans les « compétences » des autres membres. (inversé)

**■ Coordination :**

- Notre groupe a travaillé ensemble de façon bien coordonnée.
- Notre groupe a eu très peu de malentendus sur ce qu'il fallait faire.
- Notre groupe a souvent dû faire marche arrière et recommencer. (inversé)
- Nous avons accompli la tâche sans problème et efficacement.
- Il y avait beaucoup de confusion sur la façon d'accomplir la tâche. (inversé)

Les petits groupes n'ont pas toujours besoin d'un responsable, tandis que les grands groupes ont toujours besoin d'une forme de leadership. Une grande partie des tâches de collaboration en petits groupes évaluées dans le cadre de l'enquête PISA ne nécessitent pas une supervision assurée par une seule personne. Le leadership reste toutefois pertinent dans le cadre de la RCP, qui intègre beaucoup de compétences identiques. Morgeson, Reider et Campion (2010) ont mis au point le système de mesure ci-dessous pour étudier le leadership au sein des groupes. Ils ont adopté une approche fonctionnelle et défini quels types de comportements en groupe sont liés au leadership. Même s'ils opèrent une distinction entre les phases d'« action » et de « transition » dans les groupes, et les différentes fonctions assumées par les groupes et leurs responsables, les items permettent d'étudier à la fois le travail sur la tâche et le travail en groupe. A ce titre, certaines variantes peuvent se justifier. Même les membres d'un groupe qui n'ont pas un rôle de responsable peuvent adopter des comportements de leadership en lien à la fois avec le travail sur la tâche et le travail en groupe.

Le Team Leadership Questionnaire (Questionnaire sur le leadership dans le groupe, 2010) de Morgeson et al. comprend les fonctions suivantes :

**■ Fonctions de leadership dans la phase de transition**

- Compose le groupe.
- Définit la mission.
- Établit les attentes et les objectifs.
- Structure et planifie.
- Forme et développe le groupe.
- Crée du sens.
- Donne un feedback.

**■ Fonctions de leadership dans la phase d'action**

- Suit l'équipe.
- Gère les limites du groupe.
- Lance des challenges au groupe.
- Mène à bien la tâche du groupe.
- Résout les problèmes.
- Fournit des ressources.
- Encourage l'autogestion du groupe.
- Favorise un bon climat social.





## Références

- Argyle, M.** (1979), « New developments in the analysis of social skills », in Wolfgang, A. (éd.), *Non-Verbal Behavior: Application and Cultural Implications*, Academic Press, New York, pp. 139-158.
- Balliet, D.** (2010), « Communication and cooperation in social dilemmas: A meta-analytic review », *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 54/1, pp. 39-57.
- Barnier, A.J.** et al. (2008), « A conceptual and empirical framework for the social distribution of cognition: The case of memory », *Cognitive Systems Research (numéro spécial, 'Perspectives on Social Cognition')*, vol. 9/1, pp. 33-51.
- Brehmer, B.** et **D. Dörner** (1993), « Experiments with computer-simulated microworlds: Escaping both the narrow straits of the laboratory and the deep blue sea of the field study », *Computers in Human Behavior*, vol. 9, pp. 171-184.
- Campbell, J.** (1968), « Individual versus group problem solving in an industrial sample », *Journal of Applied Psychology*, vol. 52, pp. 205-210.
- Cannon-Bowers, J.A., E. Salas et S.A. Converse** (1993), « Shared mental models in expert team decision making », in Castellan, N.J. Jr. (éd.), *Individual and Group Decision Making: Current Issues*, LEA, Hillsdale, NJ, pp. 221-246.
- Chi, M.T.H., R. Glaser et E. Rees** (1982), « Expertise in problem solving », in R.J. Sternberg (éd.), *Advances in the Psychology of Human Intelligence*, Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 7-75.
- Clark, H.H.** (1996), *Using Language*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Clark, H.H.** et **S.E. Brennan** (1991), « Grounding in communication », in Resnick, L.B., J.M. Levine et S.D. Teasley (éds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*, American Psychological Association, Washington, DC, pp. 127-149.
- Clark, H.H.** et **D. Wilkes-Gibbs** (1986), « Referring as a collaborative process », *Cognition*, Vol. 22, pp.1-39.
- Collazos, C.A.** et al. (2007), « Evaluating Collaborative Learning Processes using System-based Measurement », *Educational Technology & Society*, vol. 10/3, pp. 257-274.
- Dillenbourg, P.** et **D. Traum** (2006), « Sharing solutions: Persistence and grounding in multi-modal collaborative problem solving », *The Journal of the Learning Sciences*, vol. 15, pp.121-151.
- Dillenbourg, P., D. Traum et D. Schneider** (1996), « Grounding in multi-modal task-oriented collaboration », in Brna, P., A. Paiva et J. Self (éds.), *Proceedings of the European Conference on Artificial Intelligence in Education*, Lisbonne, Portugal, pp. 401-407.
- Dörner, D.** (1986), « Diagnostik der operativen Intelligenz », *Diagnostica*, vol. 32, pp. 290-308.
- Fadel, C.** et **B. Trilling** (2009), *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, CA: Jossey-Bass, San Francisco.
- Fan, X., M. McNeese et J. Yen** (2010), « NDM-Based cognitive agents for supporting decision-making teams », *Human-Computer Interaction*, vol. 25, pp. 195-234.
- Fiore, S.M.** et **J.W. Schooler** (2004), « Process mapping and shared cognition: Teamwork and the development of shared problem models », in Salas, E. et S.M. Fiore (éds.), *Team Cognition: Understanding the Factors That Drive Process and Performance*, American Psychological Association, Washington, DC, pp. 133-152.
- Fiore, S.M.** et al. (2010), « Toward an understanding of macrocognition in teams: Predicting process in complex collaborative contexts », *The Journal of the Human Factors et Ergonomics Society*, vol. 53, pp. 203-224.
- Funke, J.** et **P.A. Frensch** (2007), « Complex problem solving: The European perspective – 10 years after », in Jonassen, D.H. (éd.), *Learning to Solve Complex Scientific Problems*, Lawrence Erlbaum, New York, pp. 25-47.
- Greiff, S., S. Wüstenberg et J. Funke** (2012), « Dynamic Problem Solving: A new measurement perspective », *Applied Psychological Measurement*, vol. 36/3, pp. 189-213.
- Greiff, S.** et **J. Funke** (2009), « On the way to competence levels in dynamic microsystems: The MicroDYN Approach », in Funke, J., J. Wirth et S. Greiff (éds.), *Symposium on Problem Solving, Assessment of Problem Solving Competencies*, dossier présenté à l'organisation EARLI à Amsterdam, Pays-Bas.
- Griffin, P., E. Care et B. McGaw** (2011), « The changing role of education and schools », in Griffin, P., B. McGaw et E. Care (éds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer, Heidelberg.
- Hargreaves, H., P. Shaun et Y. Varoufakis** (2004), *Game Theory: A Critical Text* (2<sup>e</sup> édition), Routledge, New York.
- Hirokawa, R.Y.** (1980), « A comparative analysis of communication patterns within effective and ineffective decision making groups », *Communication Monographs*, vol. 47, pp. 312-321.
- Klein, G.** (2008), « Naturalistic decision making », *Human Factors*, vol. 50, pp. 456-460.



- Klein, C., R.E. DeRouin et E. Salas (2006), « Uncovering workplace interpersonal skills: A review, framework, and research agenda », in Hodgkinson, G.P. et J.K. Ford (éds.), *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, Vol. 21, Wiley & Sons, Ltd, New York, pp. 80-126.
- Klein, G. et al. (1993), *Decision making in action: Models and methods*, Ablex Publishing, Norwood, NJ.
- Lewis, K. (2003), « Measuring transactive memory systems in the field: Scale development and validation », *Journal of Applied Psychology*, vol. 88, pp. 587-604.
- Lim, B.C. et K.J. Klein (2006), « Team mental models and team performance: A field study of the effects of team mental model similarity and accuracy », *Journal of Organisational Behavior*, vol. 27, pp. 403-418.
- Lipshitz, R. et al. (2001), « Taking stock of naturalistic decision making », *Journal of Behavioral Decision Making*, vol. 14, pp. 331-352.
- Loughry, M., D. Moore et M. Ohland (2007), « Development of a theory-based assessment of team member effectiveness », *Educational et Psychological Measurement*, vol. 67/3, pp. 505-524.
- McDonald, S. et al. (2003), « TASIT: A new clinical tool for assessing social perception after traumatic brain injury », *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, vol. 18/3, pp. 219-238.
- McIntyre, R.M. et E. Salas (1995), « Measuring and managing for team performance: Emerging principles from complex environments », in Guzzo, R. et E. Salas (éds.), *Team Effectiveness and Decision Making in Organisations*, Jossey-Bass, San Francisco, pp. 149-203.
- Marlowe, J.H.A. (1986), « Social intelligence: evidence for multidimensionality and construct independence », *Journal of Educational Psychology*, vol. 78/1, pp. 52-58.
- Moreland R.L. et L. Myaskovsky (2000), « Exploring the performance benefits of group training: Transactive memory or improved communication? », *Organisational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 82/1, pp. 117-133.
- Morgeson, F.P., D.S. DeRue et E.P. Karam (2010), « Leadership in teams: A functional approach to understanding leadership structures and processes », *Journal of Management*, vol. 36, pp. 5-39.
- Morgeson, F.P., M.H. Reider et M.A. Campion (2005), « Selecting individuals in team settings: The importance of social skills, personality characteristics, and teamwork knowledge », *Personnel Psychology*, vol. 58, pp. 583-611.
- OCDE (2009), *Problem Solving in Technology-Rich Environments: A Conceptual Framework*, Document de travail de l'OCDE sur l'éducation n° 36, [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp\(2009\)15](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp(2009)15) (consulté le 30 septembre 2012).
- O'Neil, H.F., S. Chuang et G.K.W.K. Chung (2003), « Issues in the computer- based assessment of collaborative problem solving », *Assessment in Education*, vol. 10, pp. 361-373.
- O'Neil, H.F., G. Chung et R. Brown (1997), « Use of networked simulations as a context to measure team competencies », in O'Neil, H.F. Jr. (éd.), *Workforce Readiness: Competencies and Assessment*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 411-452.
- Orlitzky, M. et R.Y. Hirokawa (2001), « To err is human, to correct for it divine: A meta-analysis of research testing the functional theory of group decision-making effectiveness », *Small Group Research*, vol. 32, pp. 313-341.
- Sally, D. (1995), « Conversation and cooperation in social dilemmas: a meta-analysis of experiments from 1958 to 1992 », *Rationality & Society*, vol. 7, pp. 58-92.
- Schwartz, D.L. (1995), « The emergence of abstract dyad representations in dyad problem solving », *The Journal of the Learning Sciences*, vol. 4, pp. 321-354.
- Smith-Jentsch, K.A. et al. (2008), « Guided team self-correction: Impacts on team mental models, processes and effectiveness », *Small Group Research*, vol. 39, pp. 303-327.
- Smith-Jentsch, K.A. et al. (1998), « Team dimensional training: A strategy for guided team selfcorrection », in Cannon-Bowers, J.A. et E. Salas (éds.), *Making decisions under stress*, American Psychological Association, Washington, DC, pp. 271-297.
- Stasser, G. (1988), « Computer simulation as a research tool: The DISCUSS model of group decision making », *Journal of Experimental Social Psychology*, vol. 24, pp. 393-422.
- Stasser, G. et W. Titus (2003), « Hidden profiles: A brief history », *Psychological Inquiry*, vol. 14/3 et vol. 14/4, pp. 304-313.
- Stasser, G. et W. Titus (1985), « Pooling of unshared information in group decision making: Biased information sampling during discussion », *Journal of Personality et Social Psychology*, vol. 48, pp. 1467-1478.
- Stevens, M.J. et M.A. Campion (1994), « The knowledge, skills and ability requirements for teamwork: Implications for human resources management », *Journal of Management*, vol. 20/2, pp. 502-528.



**Taggar, S.** et **T.C. Brown** (2001), « Problem-solving team behaviors: Development and validation of BOS and a hierarchical factor structure », *Small Group Research*, vol. 32, pp. 698-726.

**Theiner, G.** (2010), « Making sense of group cognition: The curious case of transactive memory systems », in Christensen, W., E. Schier et J. Sutton (éds.), *ASCS09: Proceedings of the 9th conference of the Australasian society for cognitive science*, Macquarie Centre for Cognitive Science, Sydney, pp. 334-342.

**Theiner, G.** et **T. O'Connor** (2010), « The emergence of group cognition », in Corradini, A. et T. O'Connor (éds.), *Emergence in Science and Philosophy*, Routledge, New York.

**Vygotsky, L.S.** (1986), *Thought and language*, The MIT Press, Cambridge, MA.

**Vygotsky, L.S.** (1978), *Mind and Society: The Development of Higher Mental Processes*, Harvard University Press, Cambridge, MA.

**Zhuang, X.** et al. (2008), « Development and validity evidence supporting a teamwork and collaboration assessment for high school students », *ETS Research Report*, 08-50/2, pp. i-51, <http://dx.doi.org/10.1002/j.2333-8504.2008.tb02136.x>.

**Zsombok, C.** et **G. Klein** (1997), *Naturalistic Decision Making*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah NJ.



## Annexe 7.C

### UNITÉS D'ÉCHANTILLON DE RÉOLUTION COLLABORATIVE DE PROBLÈMES DE L'ENQUÊTE PISA 2015

#### Objet et portée des unités d'échantillon

Deux unités de résolution collaborative de problèmes (RCP) ont été développées à titre d'échantillons préliminaires afin d'illustrer les concepts du cadre d'évaluation et les modalités potentielles de son opérationnalisation. Ces échantillons ont été testés dans le cadre d'entretiens cognitifs en laboratoire auprès d'un petit nombre d'élèves représentant la population cible de l'évaluation. Il a ainsi été confirmé que les élèves étaient en mesure de faire preuve des compétences ciblées lors de leur réponse aux items et que ces compétences pouvaient par conséquent potentiellement être mesurées. Ces échantillons n'entendent pas représenter des unités complètes : ils ne couvrent pas l'ensemble des types d'items disponibles et n'illustrent pas la plateforme informatisée utilisée dans l'enquête PISA 2015. Ces échantillons seront par la suite remplacés par des items rendus publics contenant des informations plus détaillées sur le codage et la performance des élèves.

Ces deux unités se composent de plusieurs items afin d'illustrer la façon dont les différentes aptitudes décrites dans la grille de compétences en RCP (tableau 7.1) sont mesurées. Les principes éducatifs et métrologiques suivants ont présidé à l'élaboration de ces unités d'échantillon :

- une conception fondée sur les preuves (evidence-centred design [ECD])
- des scénarios de RCP attrayants et pertinents pour des élèves de 15 ans
- la formulation d'éléments de discussion pour opérationnaliser la communication entre l'élève et l'agent virtuel (des mots ou des phrases pré-rédigés et adaptés à chaque situation sont présentés sous forme de menus ; l'élève construit la discussion en y sélectionnant ses choix)
- une progression dans chaque unité fondée sur une cartographie des actes de langage et actions possibles pour chaque situation ; cette fonctionnalité permet une évaluation standardisée des compétences en RCP de chaque élève
- la prise en compte de la charge cognitive, des contrastes de couleurs et de la complexité de la navigation
- l'échafaudage (une fonctionnalité intégrée de « sauvetage » est proposée par le ou les agents virtuels afin de permettre un contrôle suffisant des interactions pour garantir l'évaluation de tout l'éventail des aptitudes en RCP de la grille de compétences)
- la clarté du matériel du stimulus et la brièveté des énoncés des tâches afin de réduire la dépendance vis-à-vis des compétences en compréhension de l'écrit.

Afin d'illustrer une couverture adéquate des principales compétences en RCP, la première unité se caractérise par une collaboration de type symétrique (L'AQUARIUM), tandis que dans la seconde, l'élève se voit confier le rôle de superviseur d'un groupe, constitué de lui-même et de deux agents, qui doit atteindre un objectif commun (LOGO DE CLASSE). Les scénarios d'évaluation incluent des simulations de désaccords entre l'agent et l'élève, des comportements d'agent propices à la collaboration (par exemple, proposition d'idées, recherche de consensus, et soutien et valorisation des autres membres du groupe), ainsi que des comportements d'agent peu propices à la collaboration (par exemple, interruption des autres membres du groupe ou commentaires négatifs sur le travail des autres). Il est ainsi possible de présenter à l'élève tout un éventail de situations et de configurations de groupe, et donc de constituer une base suffisante de données pour l'évaluation des compétences en RCP.

#### Unité d'échantillon de RCP : L'AQUARIUM

##### Classifications de l'unité

**Contexte :** scolaire | non scolaire

**Contenus :** recherche de consensus, négociation gagnant-gagnant, tâche à profils cachés (puzzle)

**Type de tâche de RCP :** prise de décisions | coordination | production

**Nombre d'agents :** deux, dont l'élève

**Durée cible de l'unité :** 5 minutes | 10 minutes | 15 minutes | 20 minutes

##### Aperçu de l'unité (composition du groupe, contexte du problème et vue d'ensemble des tâches)

Dans cette unité, l'élève et Abby (un agent virtuel) collaborent afin de trouver les conditions optimales pour des poissons d'aquarium. L'élève contrôle trois variables (l'eau, le décor et l'éclairage), tandis qu'Abby en contrôle trois autres (la nourriture, le nombre de poissons et la température). Chaque unité se compose de plusieurs tâches, qui peuvent chacune inclure un ou plusieurs items d'évaluation. Les scores sont cumulés sur la base de la performance de l'élève à chaque item.

La première tâche consiste en une discussion initiale de recherche de consensus entre l'élève et Abby sur la façon de résoudre le problème (exploration et compréhension). Puis le groupe passe à une série de tâches collaboratives à profils cachés afin de trouver les conditions optimales pour les poissons (représentation et formulation ; planification et exécution). Enfin, dans la tâche finale, l'élève procède à un contrôle du travail de collaboration et à une réflexion sur ce dernier. L'élève est informé que le nombre d'essais



pour la résolution du problème est limité à cinq. Le premier essai est programmé pour que l'élève ne parvienne pas à la solution du premier coup ; en d'autres termes, le principe sous-jacent de la tâche oblige l'élève à participer à au moins deux essais afin de collecter suffisamment de données pour la mesure des compétences en RCP.

### Aperçu de l'agent

Abby représente un comportement d'agent propice à la collaboration (elle propose par exemple des idées, recherche un consensus, et répond aux demandes de l'élève, le soutient et le félicite). Cependant, dans certaines situations, Abby fait preuve d'une mauvaise compréhension des résultats et propose des stratégies erronées pour la résolution du problème. Tant que l'élève clarifie ou corrige les erreurs d'interprétation, ou encore signale les avantages ou les inconvénients de différentes stratégies, Abby se laisse convaincre. Toutefois, si l'élève ne clarifie pas les erreurs d'interprétation des résultats ou n'apporte pas d'éléments susceptibles d'invalider la stratégie proposée, Abby insistera pour justifier l'adoption de sa stratégie.

### Compétences en RCP

Dans cette unité, l'élève démontre ses compétences en RCP en établissant une compréhension commune du problème, en clarifiant les erreurs d'interprétation et en recherchant un consensus avec l'autre membre du groupe au sujet des actions à entreprendre. Les cellules spécifiquement ciblées de la grille de compétences du cadre (présentée dans le tableau 7.1) sont décrites ci-après.

### Introduction et orientation

L'unité débute par une présentation des grandes lignes du scénario et une familiarisation avec les zones de l'écran dédiées à la messagerie instantanée, au panneau de contrôle et aux tâches. Cette étape n'est ni chronométrée ni codée.

Graphique 7.2 [1/2] ■ Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Introduction

**PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM** ? ← →

Votre école a fait l'acquisition d'un nouvel aquarium pour égayer sa réception. Vous et votre camarade de classe Abby êtes chargés de son installation.

Votre tâche consiste à collaborer avec Abby pour trouver les conditions de vie optimales pour les poissons de l'aquarium.

Remarque : Vous ne disposez que de 5 essais. L'écran suivant vous donnera des instructions sur les modalités de collaboration avec Abby.

Cliquez sur la flèche « Suivant » → dans la barre bleue en haut de l'écran pour poursuivre l'introduction.

---

**PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM** ? ← →

**Introduction**

Découvrez comment chatter avec votre camarade de classe Abby.

**CHAT**

Votre conversation avec Abby s'affichera ici.

Vous devrez sélectionner des phrases parmi les options proposées pour parler à Abby et lui poser des questions.

Voyons comment cela fonctionne.

Cliquez sur la flèche « Suivant » pour poursuivre l'introduction.

Graphique 7.2 [2/2] ■ Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Introduction


PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM ? ◀ ▶


**Introduction**

Découvrez comment utiliser le panneau de contrôle de l'aquarium.

---

**CHAT**

 Salut Abby !  
Vous

 Salut ! Tu es prêt ?  
Abby

**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

**Tester les condition**

Le panneau de contrôle vous permet de modifier les conditions de l'aquarium. Abby dispose d'un panneau de contrôle différent. Cliquez sur « Tester les conditions » pour poursuivre l'introduction.


PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM ? ◀ ▶


**Introduction**

Découvrez comment visualiser les résultats de votre travail avec Abby.

---

**CHAT**

 Salut Abby !  
Vous

 Salut ! Tu es prêt ?  
Abby


**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

**Tester les condition**



**Résultats**

Mauvais Moyens Excellents

Le niveau de réussite des conditions de l'aquarium s'affiche ici. Travaillez avec Abby pour trouver les conditions optimales. Cliquez sur la flèche « Suivant » ▶ pour passer à la tâche 1.



**Description succincte des tâches de l'unité**

**Tâche 1 : Établir une compréhension commune**

Activité

- **Item 1 :** L'élève doit découvrir quelles variables contrôle Abby en l'interrogeant à ce sujet. Si l'élève le lui demande, Abby partage son écran (et l'élève obtient un point de score pour cette compétence). Si l'élève ne lui demande rien et essaie de passer trop rapidement aux actions, Abby procède alors à un sauvetage et propose de partager son écran (et l'élève n'obtient aucun point de score pour cette compétence).
- **Item 2 :** L'élève doit à son tour cliquer sur le bouton « Partage d'écran » afin de permettre à Abby de découvrir les variables qu'il contrôle. Si l'élève n'exécute pas cette action dans un délai déterminé, Abby l'y invitera à nouveau.
- **Item 3 :** L'élève propose un plan d'action pour parvenir à la solution optimale et demande son avis à Abby. Si l'élève ne fait aucune suggestion, Abby l'y invite. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Abby fera alors elle-même une suggestion.
- **Item 4 :** L'élève doit s'assurer qu'Abby est d'accord (c'est-à-dire contrôler la compréhension commune) avant de cliquer sur le bouton « Suivant » pour tester les nouvelles conditions pour les poissons. Si l'élève ne propose pas de cliquer sur le bouton « Suivant », Abby interviendra et lui demandera de faire quelque chose ou l'y encouragera. Lorsque l'élève clique sur le bouton « Suivant », une fenêtre pop-up s'ouvre pour demander si les deux membres du groupe sont prêts à commencer la tâche suivante. Si l'élève ne s'est pas mis d'accord avec Abby auparavant, cette dernière peut alors intervenir et l'élève a la possibilité d'y remédier avant de cliquer sur le bouton « Oui » pour continuer.

Convergence

L'élève peut voir les variables que contrôle Abby et vice versa. L'élève et l'agent ont décidé d'un plan.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe ; (A2) découvrir le type d'interaction collaborative à mettre en œuvre pour résoudre le problème, ainsi que les objectifs ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre ; (B1) établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente).

Graphique 7.3 ■ **Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Tâche 1**

PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM
Temps restant : 17 minutes ? ← →

**Tâche 1 / 7**

Vous et Abby disposez de 3 minutes pour décider de votre stratégie pour trouver les conditions de vie optimales pour les poissons de l'aquarium. Commencez par chatter avec Abby.

**CHAT**

**Vous** Je vais essayer de tester mon panneau de contrôle.

**Abby** Attends – laisse-moi d'abord partager mon panneau de contrôle avec toi. Tu le vois ? Clique sur « Partager » pour que je puisse aussi voir le tien.

**Vous** Super ! Ce sera plus facile comme ça.

**Abby** Et maintenant, on fait quoi ?

**Vous** Tu es prête ? On peut commencer ?  
 Testons le panneau de contrôle.  
 Modifions le décor ▼

**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

**Panneau de contrôle d'Abby**

Type de nourriture :  Flocons  Granulés

Poissons :  Peu  Nombreux

Température :  Basse  Élevée

Tester les condition

**Resultats**

Mauvais Moyens Excellents



## Tâche 2 : Exécuter des plans et en contrôler les résultats

### Activité

- **Item 1** : L'élève contrôle si Abby a bien suivi le plan comme convenu, tandis que les variables de contrôle d'Abby montrent qu'il n'en est rien. L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).
- **Item 2** : L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Modifions cette variable »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Abby peut l'y inviter. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Abby fera alors elle-même une suggestion.
- **Item 3** : L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan. Si l'élève ne lui demande pas son avis, Abby lui en fait part de sa propre initiative.

### Convergence

Les variables de l'aquarium ont été modifiées. Les résultats de l'essai sont présentés.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe ; (A2) découvrir le type d'interaction collaborative à mettre en œuvre pour résoudre le problème, ainsi que les objectifs ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre ; (B1) établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente).

Graphique 7.4 ■ Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Tâche 2

PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM
Temps restant : 17 minutes ? ← →

**Tâche 2 / 7**

Vous et Abby disposez de 5 essais pour trouver les conditions de vie optimales pour les poissons de l'aquarium.

**CHAT**

Super ! Ce sera plus facile comme ça.

Vous

Et maintenant, on fait quoi ?

Abby

Modifions le décor.

Vous

OK. Je sélectionne « Flocons » pour la nourriture. Quand tu seras prêt, clique sur « Tester les conditions ».

Abby

Le résultat n'est pas génial. On fait quoi maintenant ?

Abby

**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

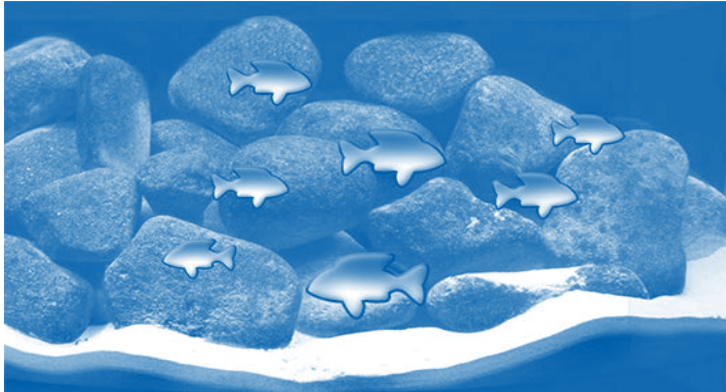
**Panneau de contrôle d'Abby**

Type de nourriture :  Flocons  Granulés

Poissons :  Peu  Nombreux

Température :  Basse  Élevée

Tester les condition



**Resultats**

Mauvais
Moyens
Excellents

Resultats : Ces conditions sont convenables, mais pourraient être améliorées.

## Tâche 3 : Contrôler et ajuster la compréhension commune

### Activité

- **Item 1** : L'élève exécute le plan convenu avec Abby. L'élève contrôle si Abby a bien suivi le plan comme convenu. Les variables de contrôle d'Abby montrent que c'est le cas.
- **Item 2** : L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).
- **Item 3** : L'élève corrige l'erreur d'interprétation d'Abby des résultats.

190

© OCDE 2018 CADRE D'ÉVALUATION ET D'ANALYSE DE L'ENQUÊTE PISA 2015





- **Item 4 :** L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Pour commencer, modifions cette variable »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Abby peut l'y inviter. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Abby fera alors elle-même une suggestion.
- **Item 5 :** L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan. Si l'élève ne lui demande pas son avis, Abby lui en fait part de sa propre initiative.

**Convergence**

Les variables de l'aquarium ont été modifiées. Les résultats de l'essai sont présentés.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(C2) Exécuter des plans ; (D2) contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème ; (D1) contrôler et ajuster la compréhension commune ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre ; (B1) établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente).

Graphique 7.5 ■ **Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Tâche 3**

PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM
Temps restant : 13 minutes ? ← →

**Tâche 3 / 7**

**Vous et Abby disposez de 5 essais pour trouver les conditions de vie optimales pour les poissons de l'aquarium.**

**CHAT**

Le résultat n'est pas génial. On fait quoi maintenant ?

**Modifions la température.**

Attends ! Je ne suis pas sûre que ce soit la bonne stratégie.

- Ah bon, peux-tu m'expliquer pourquoi ?

- Modifions le  ▼

- Je sais que c'est la bonne solution.

**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

Tester les condition

**Panneau de contrôle d'Abby**

Type de nourriture :  Flocons  Granulés

Poissons :  Peu  Nombreux

Température :  Basse  Élevée

**Resultats**

Mauvais
Moyens
Excellents

**Resultats :** Ces conditions sont convenables, mais pourraient être améliorées.

**Tâches 4-6**

Ces tâches ne sont administrées que le cas échéant, en fonction de la performance de l'élève.

**Activité**

Optimiser la stratégie de résolution du problème

- **Item 1 :** L'élève exécute le plan convenu avec Abby. L'élève contrôle si Abby a bien suivi le plan comme convenu. Les variables de contrôle d'Abby montrent que c'est le cas.
- **Item 2 :** L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).
- **Item 3 :** L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Modifions cette variable »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Abby peut l'y inviter. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Abby fera alors elle-même une suggestion.
- **Item 4 :** L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan. Si l'élève ne lui demande pas son avis, Abby lui en fait part de sa propre initiative.

Graphique 7.6 ■ Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Tâches 4-6

PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM Temps restant : 13 minutes ? ← →

**Tâche 4 / 7**

Vous et Abby disposez de 5 essais pour trouver les conditions de vie optimales pour les poissons de l'aquarium.

**CHAT**

**Abby** Modifions à nouveau le décor. Les résultats étaient bien meilleurs avec les rochers.

**Vous**

- Oui, tu as raison. Je vais re-sélectionner « Rochers ».
- Ah bon, peux-tu m'expliquer pourquoi ?
- **Non, les résultats étaient meilleurs avec les plantes.**

**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

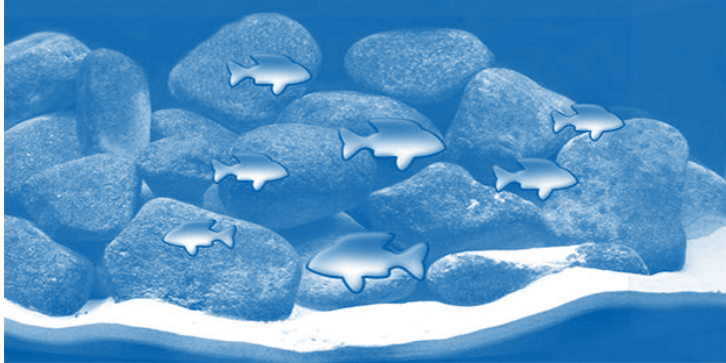
**Panneau de contrôle d'Abby**

Type de nourriture :  Flocons  Granulés

Poissons :  Peu  Nombreux

Température :  Basse  Élevée

**Tester les condition**



**Resultats**

Mauvais Moyens Excellents

Resultats : Ces conditions sont convenables, mais pourraient être améliorées.

PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM Temps restant : 13 minutes ? ← →

**Tâche 6 / 7**

Vous et Abby disposez de 5 essais pour trouver les conditions de vie optimales pour les poissons de l'aquarium.

**CHAT**

**Abby** C'est notre dernier essai.

**Vous** Oui, tu veux choisir quelle modification faire ?

**Abby** Oh, on n'a pas essayé la température.

**Vous** Tu as raison. Vas-y !

**Panneau de contrôle**

Type d'eau :  Eau douce  Eau de mer

Décor :  Rochers  Plantes

Éclairage :  Faible  Fort

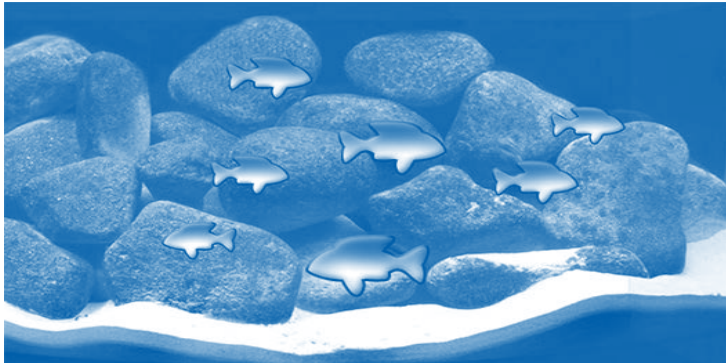
**Panneau de contrôle d'Abby**

Type de nourriture :  Flocons  Granulés

Poissons :  Peu  Nombreux

Température :  Basse  Élevée

**Tester les condition**



**Resultats**

Mauvais Moyens Excellents

Resultats : Vous avez presque sélectionné les meilleures conditions !



### Convergence

Les variables de l'aquarium ont été modifiées. Les résultats des essais sont présentés.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de ces tâches :

(C2) Exécuter des plans ; (D2) contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre.

L'élève étant susceptible d'effectuer plusieurs essais pour optimiser la stratégie de résolution du problème, le score qu'il obtiendra dépendra du nombre de ces essais ; plus ce dernier sera faible, plus le score obtenu sera élevé (0-2) pour la compétence C2. L'élève obtiendra aussi le score maximum réalisé entre les différents essais pour les compétences D2 et C1.

### Tâche 7 : Faire part de ses commentaires

#### Activité

- **Item 1** : L'élève fait part de ses commentaires sur le travail effectué avec Abby. Il est invité à proposer une méthode plus collaborative afin de renforcer sa coopération avec Abby sur la tâche (par exemple, communiquer davantage avec Abby).

#### Convergence

Abby et l'élève font part de leurs commentaires sur le travail collaboratif.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(D3) Contrôler, commenter et ajuster l'organisation et les rôles du groupe.

Un format à choix multiples a été retenu pour cette question. Une seule réponse optimale donne droit à un crédit complet. Parmi les autres options, certaines donnent droit à un crédit partiel, tandis que d'autres ne valent aucun crédit.

Graphique 7.7 ■ Unité d'échantillon L'AQUARIUM : Tâche 7

PISA 2015 Nom de l'unité : L'AQUARIUM
? ← →

**Tâche 7 / 7**

**Vous avez à présent la possibilité de faire part de vos commentaires sur le travail effectué avec Abby.**

Que feriez-vous différemment si vous deviez refaire avec Abby une tâche de ce type ?

- Je communiquerais moins avec Abby.
- **Je communiquerais davantage avec Abby.**
- Je ferais preuve de plus de fermeté.
- Rien, on a fait du bon travail.



### Profil de mesure de l'unité

Chaque tâche se conclut par un point de convergence, qui permet à tous les élèves de commencer la tâche suivante sur un pied d'égalité et d'avoir les mêmes possibilités de marquer des points.

**Tableau 7.11 Profil des items d'évaluation de l'unité d'échantillon L'AQUARIUM**

N° de tâche	N° d'item	Description succincte de l'item	Compétence cible en résolution collaborative de problèmes	Type de données	Fourchette de score (0-x)
1	1	L'élève découvre quelles variables contrôle Abby en l'interrogeant à ce sujet.	(A1) Discovering perspectives and abilities of team members	Communication	0-2
1	2	L'élève clique à son tour sur le bouton « Partage d'écran » afin de permettre à Abby de découvrir les variables qu'il contrôle.	(A2) Découvrir le type d'interaction collaborative à mettre en œuvre pour résoudre le problème, ainsi que les objectifs	Action	0-2
1	3	L'élève propose un plan d'action pour parvenir à la solution optimale.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
1	4	L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	Communication	0-2
2	1	L'élève exécute le plan convenu avec Abby.	(C2) Exécuter les plans	Action	0-2
2	2	L'élève contrôle si Abby a bien suivi le plan comme convenu.	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune	Communication	0-2
2	3	L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
2	4	L'élève propose un plan d'action pour parvenir à la solution optimale.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
2	5	L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	Communication	0-2
3	1	L'élève exécute le plan convenu avec Abby.	(C2) Exécuter des plans	Action	0-2
3	2	L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
3	3	L'élève corrige l'erreur d'interprétation d'Abby des résultats.	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune	Communication	0-2
3	4	L'élève propose un plan d'action pour parvenir à la solution optimale.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
3	5	L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	Communication	0-2
4	1	L'élève exécute le plan convenu avec Abby.	(C2) Exécuter des plans	Action	0-2
4	2	L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
4	3	L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
5	1	L'élève exécute le plan convenu avec Abby.	(C2) Exécuter des plans	Action	0-2
5	2	L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
5	3	L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
6	1	L'élève exécute le plan convenu avec Abby.	(C2) Exécuter des plans	Action	0-2
6	2	L'élève partage son interprétation du résultat (les conditions pour les poissons).	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
6	3	L'élève demande son avis à Abby avant de passer à l'exécution du plan.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
7	1	L'élève fait part de ses commentaires sur le travail effectué avec Abby.	(D3) Contrôler, commenter et ajuster l'organisation et les rôles du groupe	Item de contrôle, CM	0-2

**Remarque :** Les points de score sont attribués sur la base des comportements adoptés (exécution d'actions ou communications). Les items font l'objet d'un codage polytomique (0, 1, 2) en fonction du niveau de compétence.



## Unité d'échantillon de RCP : LOGO DE CLASSE

### Classifications de l'unité

**Contexte :** scolaire | non scolaire

**Contenus :** recherche de consensus, négociation gagnant-gagnant, tâche à profils cachés (puzzle)

**Type de tâche de RCP :** prise de décisions | coordination | production

**Nombre d'agents :** trois, dont l'élève

**Durée cible de l'unité :** 5 minutes | 10 minutes | 15 minutes | 20 minutes

### Aperçu de l'unité (composition du groupe, contexte du problème et vue d'ensemble des tâches)

Dans cette unité, un groupe de trois – l'élève, Mark et Sarah (deux agents virtuels) – collaborent pour la création d'un logo en vue d'un événement sportif. L'objectif est de se voir décerner une note de cinq étoiles par la classe. Mark et Sarah sont chargés de la création du logo, tandis que l'élève se voit confier la supervision du groupe.

La première tâche de l'unité consiste en une discussion initiale entre l'élève, Mark et Sarah sur les modalités de création du logo. Le groupe soumet ensuite des propositions de logo qui sont notées. Lors de cette étape, l'élève rencontre des difficultés de collaboration avec Mark et Sarah. Enfin, l'élève fait part de ses commentaires sur les tâches collaboratives. L'élève est informé que le nombre d'essais pour la création du logo est limité à cinq. La structure sous-jacente de cette tâche oblige le répondant à participer à au moins deux essais pour atteindre une note de cinq étoiles afin de collecter suffisamment de données pour la mesure des compétences en RCP.

### Aperçu des agents

Mark représente un comportement d'agent propice à la collaboration (il propose par exemple des idées, recherche un consensus, répond aux demandes de l'élève, le soutient et le félicite). Il révèle en outre des informations sur ce qu'il faut faire dans le cadre de la tâche (il partage par exemple ses expériences précédentes susceptibles d'être pertinentes pour la tâche). Dans certaines situations, toutefois, Mark fait preuve d'une mauvaise interprétation des résultats. Tant que l'élève corrige toute erreur d'interprétation, ou encore signale les avantages ou les inconvénients de différentes stratégies, Mark se laisse convaincre. Toutefois, si l'élève ne clarifie ou ne corrige pas les erreurs d'interprétation des résultats, ou n'apporte pas d'éléments susceptibles d'invalider la stratégie proposée, Mark insistera pour justifier l'adoption de sa stratégie. Sarah représente quant à elle un comportement d'agent peu propice à la collaboration (elle interrompt par exemple les autres membres du groupe, montre son désaccord avec l'élève et Mark, fait des commentaires négatifs sur le travail de Mark, et ne respecte pas les plans).

### Compétences en RCP

Dans cette unité, l'élève démontre ses compétences en RCP en établissant une compréhension commune du problème, en corrigeant les erreurs d'interprétation, en contrôlant le travail des agents et en recherchant un consensus avec les membres du groupe. Les cellules spécifiquement ciblées de la grille de compétences du cadre (présentée dans le tableau 7.1) sont décrites ci-après.

### Introduction et orientation

L'unité débute par une présentation des grandes lignes du scénario et une familiarisation avec les zones de l'écran dédiées à la messagerie instantanée, au panneau de contrôle et aux tâches. Cette étape n'est ni chronométrée ni codée.

Figure 7.8 [1/2] ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Introduction

PISA 2015 Nom de l'unité : LOGO DE CLASSE
? ← →

Votre école organise une compétition sportive. On a demandé à votre classe d'aider aux préparatifs.

Vous et vos camarades de classe, Mark et Sarah, devez créer un logo qui figurera sur les affiches de la compétition.

Dans cette tâche, Mark et Sarah créeront le logo, tandis que vous serez en charge de leur supervision. La classe notera les propositions de logo ; votre objectif est d'obtenir une note de 5 étoiles.

L'écran suivant vous donnera des instructions sur les modalités de collaboration avec Mark et Sarah.

Cliquez sur la flèche « Suivant » → dans la barre bleue en haut de l'écran pour poursuivre l'introduction

Figure 7.8 [2/2] ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Introduction

PISA 2015
? ← →


**Introduction**

Découvrez comment chatter avec vos camarades de classe Mark et Sarah.

**CHAT**

Sélectionnez la première phrase que vous souhaitez envoyer à Mark et Sarah :

- Salut Mark et Sarah !
- Content de travailler avec vous.
- Vous êtes prêts ?

 Vous


PISA 2015
? ← →


**Introduction**


Prenez connaissance des informations contextuelles sur la compétition sportive.

Cliquez sur la flèche « Suivant » pour poursuivre l'introduction

**CHAT**

 Salut Mark et Sarah !

 Sarah  
Salut ! Je suis prête, on peut commencer.



 Mark  
C'est parti !

**Informations sur la compétition sportive**

Quand : Été   Où : Parc   Quoi : Course, foot, tennis

Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant

Logos précédents :


PISA 2015
? ← →


**Introduction**


Découvrez le panneau d'historique des logos.

Cliquez sur la flèche « Suivant » pour terminer l'introduction et commencer la tâche 1.

**CHAT**

 Salut Mark et Sarah !

 Sarah  
Salut ! Je suis prête, on peut commencer.



 Mark  
C'est parti !

**Informations sur la compétition sportive**

Quand : Été   Où : Parc   Quoi : Course, foot, tennis


Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant

Logos précédents :


**PROPOSITIONS**

Le panneau de propositions de logo vous permet de visualiser les propositions de logo en cours. Votre équipe dispose de 5 essais pour obtenir une note de 5 étoiles pour son logo.

 Logo actuel créé par Mark

Note

★ ★ ★ ★ ★

 Logo actuel créé par Sarah

Note

★ ★ ★ ★ ★

**HISTORIQUE**

Le panneau d'historique des logos permet à votre équipe de visualiser les propositions précédentes et leurs notes respectives.



**Description succincte des tâches de l'unité**

**Tâche 1 : Établir une compréhension commune**

**Activité**

- **Item 1 :** L'élève demande à Mark et Sarah de décrire leurs aptitudes en matière de création de logos. Mark et Sarah en font alors une brève description. Si après un certain délai ou nombre d'échanges, l'élève ne pose pas la question, Mark décrit ses aptitudes de sa propre initiative. Il peut y avoir plusieurs échanges pour une communication progressive des informations.
- **Item 2 :** L'élève demande à Mark et Sarah de lui indiquer les outils à leur disposition pour créer le logo. Dans le cas contraire, Mark entreprend la description des outils de sa propre initiative.
- **Item 3 :** L'élève propose un plan pour la création du logo (il se sert par exemple de la messagerie instantanée pour faire des suggestions sur les symboles et les couleurs) et demande leur avis à Mark et Sarah. Mark demande à l'élève de justifier son plan (en posant par exemple la question « Peux-tu m'expliquer pourquoi ? »). Si l'élève fournit des éléments de justification, Mark valide son raisonnement. Dans le cas contraire, Mark fait part de son désaccord et expose au groupe sa proposition de plan. Sarah exprime son désaccord avec le plan de l'élève comme avec celui de Mark, et expose son propre plan sans fournir aucune justification.
- Si l'élève ne fait aucune suggestion, Mark et Sarah l'y invitent. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Mark et Sarah font alors eux-mêmes deux propositions différentes pour l'utilisation des symboles et des couleurs.
- **Item 4 :** L'élève doit s'assurer que Mark et Sarah sont d'accord (c'est-à-dire contrôler la compréhension commune) avant de cliquer sur le bouton « Suivant » pour leur permettre de créer les propositions de logo. Si l'élève ne propose pas de cliquer sur le bouton « Suivant », Mark intervient et demande s'il ne serait pas judicieux de le faire. Lorsque l'élève clique sur le bouton « Suivant », une fenêtre pop-up s'ouvre pour demander si tous les membres du groupe sont prêts à créer la première proposition de logo. Si l'élève ne s'est pas mis d'accord avec Mark et Sarah auparavant, ces derniers peuvent alors intervenir et l'élève a la possibilité d'y remédier avant de cliquer sur le bouton « Oui » pour continuer.

Figure 7.9 ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Tâche 1

PISA 2015
?
← →

**Tâche 1 / 7**

En votre qualité de superviseur de l'équipe, vous devez conseiller Mark et Sarah sur les symboles et les couleurs à utiliser pour la création du logo. Utilisez le chat pour communiquer avec eux. Ils créeront chacun une proposition de logo. Une fois convenues les modalités de travail avec eux, cliquez sur « Suivant » pour visualiser leurs propositions de logo.

**CHAT**

Vous

Quel symbole pensez-vous que nous devrions utiliser pour le logo ?

Sarah

Servons-nous à nouveau du symbole de la médaille.

Mark

Non, il a déjà été utilisé.

• Je pense que Marc a raison !

• Je pense que Sarah a raison !

• Quelle couleur pensez-vous que nous devrions utiliser pour le logo ?

• Quel symbole pensez-vous que nous devrions utiliser pour le logo ?

• Peux-tu nous expliquer pourquoi ?

• Êtes-vous prêts pour créer votre proposition de logo ?

**Informations sur la compétition sportive**

Quand : Été    Où : Parc    Quoi : Course, foot, tennis

Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant

Logos précédents :

**PROPOSITIONS**

Logo actuel  
créé par Mark

Note

★★★★★

Logo actuel  
créé par Sarah

Note

★★★★★

**HISTORIQUE**

CADRE D'ÉVALUATION ET D'ANALYSE DE L'ENQUÊTE PISA 2015 © OCDE 2018

197



### Convergence

Les membres du groupe conviennent d'un plan. L'élève prend connaissance des propositions de logo de Mark et Sarah.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe ; (A2) découvrir le type d'interaction collaborative à mettre en œuvre pour résoudre le problème, ainsi que les objectifs ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre ; (B1) établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente).

### Tâche 2 : Contrôler les résultats et corriger les erreurs de compréhension

#### Activité

- **Item 1** : L'élève contrôle si Mark et Sarah ont bien suivi le plan comme convenu, et fait part de commentaires et suggestions supplémentaires pour améliorer les propositions de logo.
- **Item 2** : L'élève demande aux agents de faire part de leur avis et d'indiquer s'ils sont prêts à passer à l'étape suivante avant de cliquer sur le bouton « Noter les logos ». Alors que Mark est prêt à soumettre les logos, Sarah s'inquiète de l'état de préparation des propositions, sans pour autant en justifier la raison. L'élève demande à Sarah d'expliquer ses craintes. Si l'élève ne pose pas la question, Mark en prend l'initiative. Le groupe convient de soumettre les propositions de logo.
- **Item 3** : L'élève partage son interprétation du résultat (la note et les commentaires pour chaque proposition de logo). Dans le cas contraire, Mark propose une interprétation plausible.
- **Item 4** : L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Modifions le symbole »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Mark peut l'y inviter. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Mark fera alors lui-même une suggestion.
- **Item 5** : Sarah fait un commentaire négatif sur la proposition de logo de Mark (par exemple, « Je ne pense pas qu'on devrait travailler sur le logo de Mark. Il a obtenu une très mauvaise note. Concentrons-nous plutôt sur le mien. »), mais le logo de Mark obtient une meilleure note que celui de Sarah. L'élève doit corriger l'erreur de compréhension de Sarah concernant le travail collaboratif et/ou les résultats, et clarifier les rôles des membres du groupe.

Figure 7.10 [1/2] ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Tâche 2

PISA 2015 Nom de l'unité : LOGO DE CLASSE
? ← →

**Tâche 2 / 7**

Les propositions de Mark et Sarah s'affichent dans le panneau prévu à cet effet. Utilisez le chat pour communiquer avec eux sur la façon d'améliorer les logos, si nécessaire. Cliquez sur « Noter les logos » pour obtenir la note de votre classe.

**CHAT**

Vous

Êtes-vous prêts à faire noter les logos ?

Mark

Allons-y !

Sarah

Je ne suis pas sûre que nous soyons sur la bonne voie...

**Informations sur la compétition sportive**

Quand : Été Où : Parc Quoi : Course, foot, tennis

Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant

Logos précédents :

**PROPOSITIONS**

Votre équipe ne dispose que de 5 essais pour obtenir une note de 5 étoiles pour son logo. Ceci est votre PREMIER ESSAI.

Logo actuel créé par Mark

Noter les logos

Logo actuel créé par Sarah

Note

★
★
★
★
★

Note

★
★
★
★
★

**HISTORIQUE**





Figure 7.10 [2/2] ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Tâche 2

PISA 2015 Nom de l'unité : LOGO DE CLASSE ? ← →

**Tâche 2 / 7**

Prenez connaissance des commentaires de votre classe et utilisez le chat pour communiquer avec Mark et Sarah sur la façon d'améliorer le logo de Mark.

Puis cliquez sur « Suivant » pour visualiser la nouvelle proposition de Mark.

**CHAT**

Sarah Attendez ! Je ne pense pas qu'on devrait travailler sur le logo de Mark. Il a obtenu une très mauvaise note. Concentrons-nous plutôt sur le mien 😊

Vous **Je ne suis pas d'accord. Essayons d'améliorer le logo de Mark.**

Mark Ok. Je crois que je devrais ajouter plus de couleurs au logo. Ça vous va ?

Vous

- Oui, vas-y !
- Peux-tu nous expliquer pourquoi ?
- Et si on modifiait le symbole ?

**Je voudrais savoir ce qu'en pense Sarah.**

**Informations sur la compétition sportive**

Quand : Été Où : Parc Quoi : Course, foot, tennis

Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant

Logos précédents :

**PROPOSITIONS**

Votre équipe ne dispose que de 5 essais pour obtenir une note de 5 étoiles pour son logo. Ceci est votre PREMIER ESSAI.

Logo actuel créé par Mark

Note

★ ★ ★ ★ ★

**Commentaires de votre classe**

- Super symbole !
- Ça ressemble trop à la boule de feu utilisée l'année dernière. Essaie de trouver une nouvelle idée.
- Tu ne voudrais pas utiliser plus de couleurs ?

**HISTORIQUE**

Eessai 1

1

**Convergence**

L'élève prend connaissance des notes et commentaires sur les propositions de logo. Les membres du groupe conviennent d'un plan.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème ; (D1) contrôler et ajuster la compréhension commune ; (B3) décrire les rôles et l'organisation du groupe (protocole de communication/règles d'engagement).

**Tâche 3 : Contrôler et ajuster la compréhension commune**

**Activité**

- Item 1 : L'élève contrôle si Mark et Sarah ont bien suivi le plan comme convenu, et fait part de commentaires et suggestions supplémentaires pour améliorer les propositions de logo.
  - Item 2 : L'élève découvre que Sarah n'a pas fourni une version actualisée du logo comme convenu. Il lui demande de bien vouloir partager cette nouvelle version (par exemple, « Sarah, peux-tu partager avec nous ta nouvelle proposition de logo ? »). Si l'élève ne pose pas la question, c'est Mark qui invite Sarah à le faire. Sarah partage ensuite sa nouvelle proposition de logo avec le groupe.
  - Item 3 : L'élève demande aux agents de faire part de leur avis et d'indiquer s'ils sont prêts à passer à l'étape suivante avant de cliquer sur le bouton « Noter les logos ». Si l'élève ne pose pas la question, Mark en prend l'initiative. Le groupe convient de soumettre les propositions actualisées de logo.
  - Item 4 : L'élève partage son interprétation du résultat (la note et les commentaires pour chaque proposition de logo). Mark propose une mauvaise interprétation du résultat (par exemple, « Oh, la nouvelle note est encore moins bonne. »). L'élève doit corriger cette erreur de compréhension et/ou invite Sarah à faire part de ses commentaires. Sarah donne l'explication correcte.
  - Item 5 : L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Modifions le symbole »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Mark l'y invite. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Mark fera alors lui-même une suggestion.
- Les membres du groupe conviennent de passer à l'étape suivante.

### Convergence

L'élève prend connaissance des notes et commentaires sur les propositions actualisées de logo. Toute erreur de compréhension est corrigée. Les membres du groupe conviennent d'un plan.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème ; (D1) contrôler et ajuster la compréhension commune ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre.


Figure 7.11 ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Tâche 3


PISA 2015 Nom de l'unité : LOGO DE CLASSE
? ← →


**Tâche 3 / 7**


Les notes s'affichent dans le panneau des propositions de logo. Votre classe n'a fait aucun commentaire. Utilisez le chat pour communiquer avec Mark et Sarah sur la façon d'améliorer les logos. Puis cliquez sur « Suivant » pour visualiser les nouvelles propositions créées par Mark et Sarah.

**CHAT**

 Oh, maintenant la note est encore moins bonne 😞

 Sarah, qu'en penses-tu ?


 Je ne sais pas trop.

 • Il faut continuer à améliorer les logos.  
• Oui, la note a encore baissé. Du coup, on fait quoi maintenant ?  
• **Mais non, en fait la note a augmenté.**  
• Peux-tu nous expliquer pourquoi ?

**Informations sur la compétition sportive**


Quand : Été Où : Parc Quoi : Course, foot, tennis

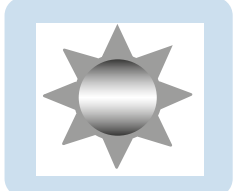
Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant

Logos précédents : 


**PROPOSITIONS**


Votre équipe ne dispose que de 5 essais pour obtenir une note de 5 étoiles pour son logo. Ceci est votre DEUXIÈME ESSAI.


 Logo actuel créé par Mark




Note



 Logo actuel créé par Sarah




Note




**HISTORIQUE**


Essai 1




1



Essai 2



1



### Tâche 4 : Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe

#### Activité

- **Item 1** : L'élève contrôle si Mark et Sarah ont bien suivi le plan comme convenu, et fait part de commentaires et suggestions supplémentaires pour améliorer les propositions de logo.
- **Item 2** : Mark indique au groupe qu'il a créé tous les précédents logos de la classe. Sarah réplique que cela n'a pas d'importance. L'élève doit explorer les aptitudes dont Mark vient de faire part. Mark donne un indice sur la façon de créer un logo qui obtiendrait cinq étoiles. Si l'élève choisit de ne pas explorer l'expérience de Mark, l'indice n'est pas communiqué lors de cette étape.
- **Item 3** : L'élève demande aux agents de faire part de leur avis et d'indiquer s'ils sont prêts à passer à l'étape suivante avant de cliquer sur le bouton « Noter les logos ». Si l'élève ne pose pas la question, Mark en prend l'initiative. Le groupe convient de soumettre les propositions de logo.
- **Item 4** : L'élève partage son interprétation du résultat (la note et les commentaires pour chaque proposition de logo). L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Modifions le symbole »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Mark peut l'y inviter. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Mark fera alors lui-même une suggestion.
- Les membres du groupe conviennent de passer à l'étape suivante.

200

© OCDE 2018 CADRE D'ÉVALUATION ET D'ANALYSE DE L'ENQUÊTE PISA 2015



**Convergence**

L'élève prend connaissance des notes et commentaires sur les propositions actualisées de logo. Le cas échéant, un indice est fourni en vue d'une solution. Les membres du groupe conviennent d'un nouveau plan.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

- (A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe ; (D2) contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre.

Figure 7.12 ■ **Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Tâche 4**

**PISA 2015** Nom de l'unité : **LOGO DE CLASSE** ? ← →

**Tâche 4 / 7**

Les notes s'affichent dans le panneau des propositions de logo. Votre classe n'a fait aucun commentaire. Utilisez le chat pour communiquer avec Mark et Sarah sur la façon d'améliorer les logos. Puis cliquez sur « Suivant » pour visualiser les nouvelles propositions créées par Mark et Sarah.

**CHAT**

Eh, vous savez que c'est moi qui ai créé tous les précédents logos de notre classe ?

**Mark**

Et alors, ça change quoi ?

**Sarah**

• Concentrons-nous sur nos propositions.  
• Et maintenant, on fait quoi ?  
• Je suis d'accord avec Sarah, ça ne change rien à notre problème.  
• **Mark, peux-tu nous en dire davantage à ce sujet ?**

**Informations sur la compétition sportive**

Quand : Été OÙ : Parc **Quoi** : Course, foot, tennis  
Critères du logo : Coloré, simple, jamais utilisé auparavant  
Logos précédents :

**PROPOSITIONS**

Votre équipe ne dispose que de 5 essais pour obtenir une note de 5 étoiles pour son logo. Ceci est votre **TROISIÈME ESSAI**.

Logo actuel créé par Mark

Note

★ ★ ★ ★ ★

Logo actuel créé par Sarah

Note

★ ★ ★ ★ ★

**HISTORIQUE**

Essai 1

★ ★ ★ ★ ★

Essai 2

★ ★ ★ ★ ★

**Tâches 5-6**

Ces tâches ne sont administrées que le cas échéant, en fonction de la performance de l'élève.

**Activité**

Optimiser la stratégie de résolution du problème

- **Item 1** : L'élève contrôle si Mark et Sarah ont bien suivi le plan comme convenu, et fait part de commentaires et suggestions supplémentaires pour améliorer les propositions de logo.
- **Item 2** : L'élève demande aux agents de faire part de leur avis et d'indiquer s'ils sont prêts à passer à l'étape suivante avant de cliquer sur le bouton « Noter les logos ». Si l'élève ne pose pas la question, Mark en prend l'initiative. Le groupe convient de soumettre les propositions de logo.
- **Item 3** : L'élève partage son interprétation du résultat (la note et les commentaires pour chaque proposition de logo). L'élève doit proposer un plan d'action (par exemple, « Modifions le symbole »). Si l'élève ne fait aucune suggestion, Mark l'y invite. Si après cela, l'élève ne propose toujours aucune idée, Mark fera alors lui-même une suggestion.
- Les membres du groupe conviennent de passer à l'étape suivante.



### Convergence

L'élève prend connaissance des notes et commentaires sur les propositions actualisées de logo. Les membres du groupe conviennent d'un nouveau plan.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de ces tâches :

(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème ; (C1) communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre ; (C2) exécuter des plans.

L'élève étant susceptible d'effectuer plusieurs essais pour optimiser la stratégie de résolution du problème, le score qu'il obtiendra dépendra du nombre de ces essais ; plus ce dernier sera faible, plus le score obtenu sera élevé (0-2) pour la compétence C2. L'élève obtiendra aussi le score maximum réalisé entre les différents essais pour les compétences D2 et C1.

### Tâche 7 : Faire part de ses commentaires

#### Activité

- **Item 1** : L'élève fait part de ses commentaires sur le travail effectué avec Mark et Sarah concernant la compréhension commune de la tâche.
- **Item 2** : L'élève propose une méthode collaborative (par exemple, communiquer davantage avec Sarah) afin de favoriser une meilleure collaboration sur la tâche.

#### Convergence

L'élève, Mark et Sarah font part de leurs commentaires sur la tâche.

Compétence(s) de RCP évaluée(s) dans les différents items de cette tâche :

(D3) Contrôler, commenter et ajuster l'organisation et les rôles du groupe.

Un format à choix multiples a été retenu pour ces questions. Une seule réponse optimale donne droit à un crédit complet. Parmi les autres options, certaines donnent droit à un crédit partiel, tandis que d'autres ne valent aucun crédit.

Figure 7.13 ■ Unité d'échantillon LOGO DE CLASSE : Tâche 7

**PISA 2015 Nom de l'unité : LOGO DE CLASSE**

**Tâche 7 / 7**

Félicitations ! Vous, Mark et Sarah avez obtenu 5 étoiles pour un logo.

Cliquez sur « Suivant » pour faire part de vos commentaires sur le travail effectué avec Mark et Sarah (quatre questions).

Logo actuel créé par Mark

Note

Commentaires de votre classe

- Bien joué ☺
- Félicitations et merci de nous avoir laissé participer à votre super projet.
- On savait qu'on pouvait compter sur vous !

**PISA 2015 Nom de l'unité : LOGO DE CLASSE**

**Tâche 7 / 7**

Vous avez maintenant la possibilité de faire part de vos commentaires sur le travail effectué avec Mark et Sarah.

Pensez-vous que Mark a compris comment créer un logo de niveau 5 étoiles pour la compétition sportive ?

- Oui, Mark a parfaitement compris.
- **Mark a plus ou moins compris.**
- Mark n'a pas compris.



**Profil de mesure de l'unité**

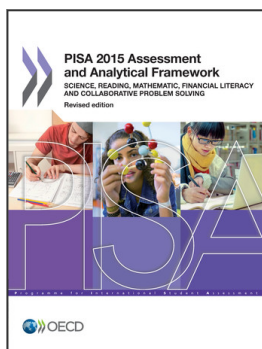
Chaque tâche se conclut par un point de convergence, qui permet à tous les élèves de commencer la tâche suivante sur un pied d'égalité et d'avoir les mêmes possibilités de marquer des points.

**Tableau 7.12 Profil des items d'évaluation de l'unité d'échantillon LOGO DE CLASSE**

N° de tâche	N° d'item	Description succincte de l'item	Compétence cible en résolution collaborative de problèmes	Type de données	Fourchette de score (0-x)
1	1	L'élève explore les aptitudes de Mark et Sarah en matière de création de logos.	(A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe	Communication	0-2
1	2	L'élève demande à Mark et Sarah de lui indiquer les outils à leur disposition pour créer le logo.	(A2) Découvrir le type d'interaction collaborative à mettre en œuvre pour résoudre le problème, ainsi que les objectifs	Communication	0-2
1	3	L'élève propose un plan d'action pour améliorer les propositions de logo.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
1	4	L'élève demande leur avis à Mark et Sarah avant de passer à l'exécution du plan.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	Communication	0-2
2	1	L'élève contrôle si Mark et Sarah ont bien suivi le plan comme convenu.	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune	Communication	0-2
2	2	L'élève partage son interprétation du résultat.	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
2	3	L'élève corrige l'erreur de compréhension de Sarah concernant le travail collaboratif et les rôles des membres du groupe.	(B3) Décrire les rôles et l'organisation du groupe (protocole de communication/règles d'engagement)	Communication	
2	4	L'élève propose un plan d'action pour améliorer les propositions de logo.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
2	5	L'élève demande leur avis à Mark et Sarah avant de passer à l'exécution du plan.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	Communication	0-2
3	1	L'élève partage son interprétation du résultat.	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
3	2	L'élève corrige l'erreur de compréhension de Sarah concernant les actions à entreprendre.	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune	Communication	0-2
3	3	L'élève corrige l'erreur de compréhension de Mark concernant le résultat.	(D1) Contrôler et ajuster la compréhension commune	Communication	0-2
3	4	L'élève propose un plan d'action pour améliorer les propositions de logo.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
3	5	L'élève demande leur avis à Mark et Sarah avant de passer à l'exécution du plan.	(B1) Établir une représentation commune et négocier la signification du problème (terrain d'entente)	Communication	0-2
4	1	L'élève partage son interprétation du résultat.	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
4	2	L'élève explore les aptitudes dont Mark vient de faire part.	(A1) Découvrir les points de vue et les aptitudes des membres du groupe	Communication	0-2
4	3	L'élève propose un plan d'action pour améliorer les propositions de logo.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
4	4	L'élève demande leur avis à Mark et Sarah avant de passer à l'exécution du plan.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
5	1	L'élève partage son interprétation du résultat.	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
5	2	L'élève propose un plan d'action pour améliorer les propositions de logo.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
5	3	L'élève demande leur avis à Mark et Sarah avant de passer à l'exécution du plan.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
6	1	L'élève partage son interprétation du résultat.	(D2) Contrôler les résultats des actions et évaluer la réussite de la résolution du problème	Communication	0-2
6	2	L'élève propose un plan d'action pour améliorer les propositions de logo.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
6	3	L'élève demande leur avis à Mark et Sarah avant de passer à l'exécution du plan.	(C1) Communiquer avec les membres du groupe au sujet des actions entreprises/à entreprendre	Communication	0-2
7	1	L'élève fait part de ses commentaires sur le travail effectué avec Mark et Sarah.	(D3) Contrôler, commenter et ajuster l'organisation et les rôles du groupe	Réponse à l'item de contrôle	0-2
7	2	L'élève propose une méthode collaborative afin d'améliorer la performance en RCP.	(D3) Contrôler, commenter et ajuster l'organisation et les rôles du groupe	Réponse à l'item de contrôle	0-2

**Remarque :** Score points are assigned based on exhibiting behaviour (performing actions or communicating). Items are scored polytomously (0, 1, 2) according to levels of competency.





Extrait de :

## **PISA 2015 Assessment and Analytical Framework** Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>

### **Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2018), « Cadre d'évaluation de la résolution collaborative de problèmes de l'enquête PISA 2015 », dans *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework : Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264297203-8-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).