

# Robotique scolaire et développement de la pensée computationnelle : rôles du niveau socioéconomique et des performances scolaires

## Une étude longitudinale du CE2 au CM2

Rawad Chaker<sup>[0000-0003-4616-3246]</sup>

Université Lumière Lyon 2, Laboratoire Education, Cultures, Politiques

rawad.chaker@univ-lyon2.fr

**Résumé.** Le développement de la pensée computationnelle (PC) peut être influencé par différents facteurs. Cette étude longitudinale examine le développement de la PC sur trois ans (du CE2 au CM2) chez des élèves d'écoles primaires de niveaux socioéconomiques différenciés, ayant suivi des scénarios pédagogiques identiques. L'échantillon longitudinal comprend N = 249 élèves répartis en deux groupes selon le niveau socioéconomique (NSE) de l'école. Les compétences en PC, les performances en mathématiques et en français, ainsi que le sentiment d'efficacité personnelle ont été mesurés en CE2 puis en CM2. Les résultats montrent que les élèves des écoles de NSE élevé présentent un développement plus important de la PC, modéré par leurs performances initiales en mathématiques et en français. Nous rappelons *in fine* la nécessité d'interventions ciblées sur la promotion d'un apprentissage équitable de la robotique scolaire.

**Mots-clés :** robotique scolaire, niveau socioéconomique, pensée computationnelle, français, mathématiques.

## 1 La pensée informatique et niveau socioéconomique : nécessité d'une approche longitudinale

La pensée computationnelle (PC) (de l'anglais *computational*) s'impose comme un ensemble de compétences fondamentales soutenant la résolution de problèmes, le raisonnement logique et la pensée algorithmique [1], et est désormais largement considérée comme une compétence centrale de l'éducation dans le domaine des STEM [2]. Coder quant à lui renvoie à l'activité pratique de programmation, c'est-à-dire l'écriture d'instructions destinées à des systèmes numériques (p. ex., des robots, des microcontrôleurs, etc.) afin de mettre en œuvre des solutions élaborées par la PC [3]. La programmation mobilise des mécanismes de résolution de problèmes qui renforcent progressivement les capacités de PC [4], soulignant la forte interdépendance entre ces construits.

Pourtant, le niveau socioéconomique (NSE) constitue un puissant prédicteur des compétences informatiques des élèves: les élèves de milieux défavorisés sont moins susceptibles d'être exposés précocement à des activités de programmation, à des dispositifs de robotique éducative et à des outils de littératie numérique qui servent de fondations au développement de la PC [5]. Les évaluations internationales telles qu'ICILS 2018 montrent que les élèves les plus favorisés surperforment de manière systématique comparé à leurs pairs moins aisés en matière de compétences informatiques [6]. Cependant, l'effet du NSE sur la réussite scolaire peut également s'observer à partir de la composition socioéconomique des établissements. Au niveau de l'école, la composition en termes de NSE est positivement associée à la performance scolaire des élèves, y compris après contrôle du NSE individuel [7]. Des données transnationales systématiques issues des enquêtes PISA indiquent, par exemple, que le NSE global de l'établissement explique une part importante de la variance des performances en compréhension de l'écrit entre écoles, constitue un déterminant majeur des écarts inter-établissements et explique plus fortement la variation des scores en lecture que le NSE individuel des élèves [7].

Cet article présente une étude longitudinale interventionnelle conduite en France, visant à examiner le développement de la PC dans des écoles aux profils socioéconomiques contrastés. L'objectif est de déterminer si, après trois années d'activités de robotique menées en contexte scolaire et dans des conditions comparables, des enfants issus de milieux défavorisés peuvent développer des compétences en informatique d'un niveau équivalent à celui de leurs pairs de milieux favorisés. Le postulat sous-jacent est que l'informatique à l'école, à la différence de disciplines traditionnelles fortement marquées par des disparités de réussite liées au NSE (mathématiques, français) [8], pourrait offrir aux élèves d'écoles défavorisées une opportunité de développement de compétences en PC moins dépendante de leurs conditions socioéconomiques. Notre question de recherche principale est : les enfants d'écoles de NSE défavorisé acquièrent-ils une PC aussi efficacement que leurs pairs d'écoles favorisées après trois années d'éducation à la robotique à l'école élémentaire ?

## 2 Méthode

### 2.1 Le contexte de l'étude

Cette recherche rend compte du projet PREP (2019-2022), mené avec le rectorat et l'Inspection Académique de Villeurbanne-1. Elle a impliqué environ 1 200 élèves et 75 enseignants issus d'écoles présentant des niveaux de NSE contrastés. Un curriculum commun de robotique éducative, déployé sur trois ans, a été co-conçu lors de formations et mis en œuvre par les enseignants dans l'ensemble des écoles. La CT a été évaluée après la première année de programmation puis à l'issue de la troisième, au sein de cohortes suivies de CE2 à CM2 afin de limiter l'attrition. La progression curriculaire introduisait successivement des couches de CT via les séquences. En CE2, ScratchJr (tablettes) a ciblé le séquençage, et le robot Dash programmé avec Blockly a permis d'aborder la navigation, les rotations, les boucles (répéter x fois) puis l'optimisation par factorisation de séquences répétées. En CM2, Thymio (ordinateur) a introduit un

langage mathématique plus formel, fondé sur des événements. Tout au long du dispositif, les élèves explicitaient leurs stratégies et formalisaient leurs procédures en langage naturel.

## 2.2 Participants

Les écoles ont été sélectionnées afin de couvrir des contextes socioéconomiques variés, sur un périmètre allant de quartiers centraux favorisés à des zones périurbaines défavorisées, marquées par une forte diversité culturelle et linguistique. Bien que le projet PREP ait concerné l'ensemble de l'école élémentaire, la présente étude se limite à la cohorte entrée en CE2 en 2019-2020 et suivie jusqu'au CM2 en 2021-2022. L'attrition a été de 21,45 % (N = 249 au prétest ; N = 179 au post-test), un niveau attendu dans une quasi-expérimentation longitudinale de trois ans en milieu scolaire.

## 2.3 Procédure de recueil de données

Pour l'administration des tests, les élèves étaient réunis en salle informatique. Le test de PC fut passé en ligne sur une plateforme dédiée en mai-juin 2020 (fin de CE2) puis en mai-juin 2022 (fin de CM2), dans des conditions identiques : environ six semaines après la dernière séance de robotique, afin de limiter les effets de récence et de mesurer une rétention à plus long terme. Les performances scolaires en français et en mathématiques furent évaluées par l'Inspection Académique de la circonscription au début de chaque année scolaire.

## 2.4 Mesures

Nous mesurons la PC à l'aide du *Computational Thinking Test* (t-PC) développé par [9] et adapté en français par [10], qui comprend 28 items, chacun noté sur un point (réponse correcte = 1 ; ou incorrecte = 0). Ce test a été conçu à partir du *Computing Skills Framework* proposé par la *Computer Science Teachers Association* (CSTA, 2011) : séquences de base, boucles, itération, conditions, fonctions et variables. Il comprend une question supplémentaire visant à évaluer le sentiment d'efficacité personnelle en technologies de l'information et de la communication (SEP-TIC), à l'aide d'un item unique (de 1 à 10). La performance scolaire fut mesurée à l'aide d'évaluations standardisées en français (t-Fr) et en mathématiques (t-Math), organisées par la Circonscription de Villeurbanne-1 dans le cadre du suivi annuel des élèves au début de chaque année scolaire, chacun noté sur 20 points. Le NSE des écoles est mesuré à partir de données fournies par le Service Statistiques et Prospective de la Direction Académique des Services Départementaux, sous forme de pourcentages répartis en quatre catégories, établies à partir de la catégorie socioprofessionnelle des parents : « très favorisé », « favorisé », « moyen » et « défavorisé ». Les résultats (tableau 1) montrent que les écoles couvrent un NSE très élevé (école A) à très faible (école F).

### 3 Résultats

Les résultats des tests  $t$  pour échantillons appariés indiquent une amélioration significative des scores de PC entre le CE2 et le CM2 pour l'ensemble des écoles, avec une différence moyenne de 3,19 et des effets de taille modérée à importante ( $t = 7,96$ ,  $p = .001$ ,  $d = 0,76$ ). Pourtant, les élèves d'écoles à NSE faible obtiennent en CM2 des scores de PC légèrement inférieurs à ceux des élèves d'écoles de NSE élevé en CE2. En effet, le  $d$  pour les écoles à NSE élevé est plus important que pour les écoles à NSE faible ( $M = 4,21$  contre  $M = 2,60$ , respectivement). Les tailles d'effet pour les deux groupes indiquent que le temps a eu un impact différencié sur le développement des compétences en PC, en faveur des écoles aux NSE les plus élevés. En effet, les mêmes tests montrent que les scores de PC des élèves de CE2 des écoles favorisées au pré-test ne diffèrent pas significativement de ceux des élèves de CM2 les plus défavorisés au post-test ( $p > .05$ ), indiquant deux années scolaires « de retard » pour les écoles au NSE défavorisé pour « rattraper » les écoles au NSE favorisé.

#### 3.1 Résultats par école

Table 1. Résultats appariés pour la PC par école entre pré- et post-test.

| Ecole                | NSE   | Interprétation  | t-PC (CE2) |      | t-PC (CM2) |      | $d$  | $t$  | $p$  | $d$ |
|----------------------|-------|-----------------|------------|------|------------|------|------|------|------|-----|
|                      |       |                 | M          | ET   | M          | ET   |      |      |      |     |
| A                    | 50    | Très favorisé   | 15.55      | 3.97 | 18.83      | 4.75 | 3.28 | 2.66 | .011 | .74 |
| B                    | 24.2  | Favorisé        | 14         | 4.94 | 18.50      | 5.61 | 4.50 | 4.14 | .001 | .86 |
| C                    | 19.5  | Moyen           | 11.19      | 2.77 | 14.78      | 4.44 | 2.59 | 2.48 | .017 | .97 |
| D                    | -11.5 | Modérément déf  | 10.96      | 2.25 | 13.71      | 4.03 | 2.75 | 2.87 | .006 | .84 |
| E                    | -17.1 | Défavorisé      | 11.03      | 3.25 | 13.75      | 3.74 | 2.72 | 2.92 | .005 | .77 |
| F                    | -50.9 | Très défavorisé | 11.29      | 1.89 | 13.20      | 2.38 | 1.91 | 3.03 | .004 | .88 |
| Ensemble             |       |                 | 12.18      | 3.60 | 15.37      | 4.71 | 3.19 | 7.96 | .001 | .76 |
| $\alpha$ de Cronbach |       |                 | .65        |      | .70        |      |      |      |      |     |

#### 3.2 Les variables qui influencent le développement de la PC

Enfin, nous vérifions, au sein d'un modèle unique, si et comment nos différentes variables indépendantes interagissent pour prédire la progression de la PC au fil du temps. Nous avons introduit comme prédicteurs les performances en CE2 en français et en mathématiques, car ils précèdent l'intervention en robotique et les gains observés en PC ; ils reflètent ainsi le niveau de compétence préalable des élèves sans être « contaminés » par les processus mêmes (scolarisation, activités de robotique, maturation) qui façonnent également le développement de la PC. Comme le montre le tableau 2, l'ANOVA à mesures répétées indique que l'effet du temps pris isolément n'est pas significatif ( $p = .856$ ), ce qui suggère qu'un simple effet de maturation ne suffit pas à expliquer seul les progrès, en l'absence de modulation par d'autres facteurs.

**Tableau 2.** ANOVA à mesures répétées entre le pré-test et le post-test (du CE2 au CM2).

| Effet   | $\lambda$   | $F$          | $p$         | $\eta^2$ partiel |
|---|-------------|--------------|-------------|------------------|
| Temps   | .999        | .330         | .856        | .001             |
| Temps $\times$ Genre  | .998        | .066         | .798        | .002             |
| Temps $\times$ NSE  | .985        | .581         | .451        | .015             |
| Temps $\times$ SEP-TIC (T1)   | .991        | .303         | .585        | .009             |
| <b>Temps <math>\times</math> t-Fr (T1)**</b>                          | <b>.899</b> | <b>4.164</b> | <b>.048</b> | <b>.101</b>      |
| <b>Temps <math>\times</math> t-Math (T1)**</b>                        | <b>.883</b> | <b>4.900</b> | <b>.033</b> | <b>.117</b>      |
| Temps $\times$ Genre $\times$ NSE                                     | .990        | .362         | .551        | .010             |
| Temps $\times$ Genre $\times$ t-Fr (T1)                               | .997        | .116         | .735        | .003             |
| Temps $\times$ Genre $\times$ t-Math (T1)                             | .997        | .116         | .735        | .003             |
| <b>Temps <math>\times</math> NSE <math>\times</math> t-Fr (T1)**</b>  | <b>.891</b> | <b>4.387</b> | <b>.043</b> | <b>.109</b>      |
| <b>Temps <math>\times</math> NSE <math>\times</math> t-Math (T1)*</b> | <b>.920</b> | <b>3.202</b> | <b>.077</b> | <b>.086</b>      |
| Temps $\times$ Genre $\times$ NSE $\times$ t-Fr                       | .992        | .304         | .585        | .008             |
| Temps $\times$ Genre $\times$ SES $\times$ Math-t                     | .992        | .304         | .585        | .008             |

T1 = pré-test (CE2); \*\*  $p < .05$  ; \*  $p = 0.077$

Les interactions *Temps  $\times$  t-Fr* ( $p = 0,048$ ) et *Temps  $\times$  t-Math* ( $p = 0,033$ ) montrent que les performances initiales en français et en mathématiques influencent significativement la progression en PC. De plus, l'effet du NSE sur la PC est surtout modéré par le niveau initial en français ( $p < 0.043$ ), et plus faiblement par le niveau en mathématiques ( $p = 0,077$ ). Autrement dit, le NSE n'agit pas directement sur la croissance de la PC, mais en interaction avec le niveau scolaire de départ. Pas d'effets significatifs du genre ou du SEP seuls, ni en interaction avec les facteurs NSE et performances scolaires.

## 4 Discussion

En fin de CE2, de nombreuses activités de robotique étaient conçues comme des tâches interdisciplinaires mettant fortement l'accent sur le langage oral et la compréhension de textes, qui mobilisaient largement le récit, l'explication et la discussion, si bien que la réussite dépendait fortement de la capacité des élèves à comprendre et à produire le langage scolaire (voir Figure 1 en Annexes). Des difficultés dans la langue de scolarisation peuvent être exacerbées lorsque le lexique est fortement spécialisé, le langage mathématique constituant un vocabulaire dense et spécifique à un domaine [11], qui n'est que partiellement rencontré dans les interactions quotidiennes. Dans notre contexte, les élèves provenaient de quartiers à faible NSE marqués par de forts taux d'immigration : ce public présente fréquemment des retards de développement du langage scolaire [12] avec des performances aux tâches de vocabulaire inférieures à ceux de leurs pairs monolingues [13]. Ces effets liés à la langue du foyer sont particulièrement marqués aux âges les plus précoces [14], où les compétences langagières sont très hétérogènes et fortement influencées par le milieu socioéconomique et les expériences précoces de socialisation, qui déterminent la quantité et la qualité d'exposition des enfants à la langue de l'école [15]. Ces interprétations convergent avec les résultats de [16], qui ont analysé les performances d'apprentissage en robotique chez de jeunes

enfants et mis en évidence une corrélation négative entre l'origine socioéconomique ou migratoire et les scores en robotique, les enfants migrants (généralement issus de contextes moins favorisés) présentant de manière systématique des performances plus faibles. Les capacités verbales jouent également un rôle constant dans le développement de la PC tout au long de l'école primaire, car elles soutiennent les élèves dans la formulation, la verbalisation et la mise à distance de procédures algorithmiques, fournissant ainsi l'appui cognitif nécessaire durant l'apprentissage de stratégies de résolution de problèmes complexes [17 ; 18]. La PC serait donc étroitement imbriquée à la fois dans le raisonnement médiatisé par le langage et dans l'émergence des concepts mathématiques [19 ; 20].

L'enseignement de la PC au début de l'école primaire devrait être conçu dans le cadre d'interactions langagières accrues, de verbalisations des algorithmes, d'explications du raisonnement et de négociations de solutions avec les pairs [17 ; 18], via : des glossaires bilingues, des binômes de traduction entre pairs, des répétitions orales structurées, etc. ([21 ; 22 ; 23]). Dans cette perspective, une piste consisterait à concevoir et tester un module préparatoire centré sur le langage, en amont de la séquence de robotique au CE2. Il pourra prendre la forme d'une semaine de travail ciblant spécifiquement la compréhension des consignes et le langage de la robotique (par ex. via des problèmes résolus [24], de textes à trous [25]) et d'activités guidées centrées sur l'analyse, le complétion, la compréhension et la reformulation des consignes des activités de robotique. L'objectif serait d'examiner si le renforcement de la compréhension des consignes [26] en amont aide les élèves les plus défavorisés à réduire les écarts de progression en PC liés au NSE et à la langue.

## Bibliographie

1. Wing, J.M.: Computational thinking. *Commun. ACM* 49(3), 33–35 (2006). <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
2. Grover, S., Pea, R.: Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educ. Res.* 42(1), 38–43 (2013). <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
3. Lye S. Y., Koh J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
4. Yadav, A., Good, J., Voogt, J., & Fisser, P. (2016). Computational thinking as an emerging competence domain. In *Competence-based vocational and professional education: Bridging the worlds of work and education* (pp. 1051-1067). Springer International Publishing.
5. Cutumisu, M., Adams, C., Lu, C.: A scoping review of empirical research on recent computational thinking assessments. *J. Sci. Educ. Technol.* 28(6), 651–676 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09799-3>
6. Fraillon, J., Ainley, J., (...) T., Duckworth, D.: ICILS 2018: Preparing for Life in a Digital World – International Computer and Information Literacy Study. Springer (2020).
7. Chzhen, Y., & Leesch, J. (2023). Why does school socio-economic composition matter to adolescents' academic performance? Role of classroom climate and school resources. *British Educational Research Journal*, 49(6), 1291-1311.
8. Blums, A., Belsky, J., Grimm, K., Chen, Z.: Building links between early socioeconomic status, cognitive ability, and math and science achievement. *J. Cogn. Dev.* 18(1), 16–40

- (2017). <https://doi.org/10.1080/15248372.2016.1228652>
9. Román-González, M., Pérez-González, J.C., Jiménez-Fernández, C.: Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Comput. Hum. Behav.* 72, 678–691 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
  10. Romero, M., Lepage, A., Lille, B.: Computational thinking development through creative programming in higher education. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.* 14(1), 42 (2017).
  11. Harmon, J.M., Hedrick, W.B., Wood, K.D.: Research on vocabulary instruction in the content areas: Implications for struggling readers. *Read. Writ. Q.* 21(3), 261–280 (2005).
  12. Berger, C., Angonin, S., & Lafay, A. (2026). Mathematical vocabulary in preschool children: Effects of linguistic and socio-economic factors on the production and comprehension of quantitative and spatial words and concepts. *Jo. of Exp. Child Psychology*, 263, 106416.
  13. Chiat, S., & Polišenská, K. (2016). A framework for crosslinguistic nonword repetition tests: Effects of bilingualism and socioeconomic status on children's performance. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(5), 1179-1189.
  14. Gathercole, V. C. M., Kennedy, I., & Thomas, E. M. (2016). Socioeconomic level and bilinguals' performance on language and cognitive measures. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19(5), 1057-1078.
  15. Lahire, B.: « Lire et écrire ». Culture écrite et inégalités scolaires. Presses universitaires de Lyon (2021).
  16. Konijn, E. A., Jansen, B., Mondaca Bustos, V., Hobbelenk, V. L., & Preciado Vanegas, D. (2022). Social robots for (Second) language learning in (Migrant) primary school children. *International Journal of Social Robotics*, 14(3), 827–843. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00824-3>
  17. Bers, M., Strawhacker, A., Sullivan, A.: The state of the field of computational thinking in early childhood education. OECD Educ. Work. Pap. 274 (2022). <https://doi.org/10.1787/3354387a-en>
  18. Tsarava, K., Moeller, K., Román-González, M., Golle, J., Leifheit, L., Butz, M.V., Ninaus, M.: A cognitive definition of computational thinking in primary education. *Comput. Educ.* 179, 104425 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104425>
  19. Papadakis, S.: Apps to promote computational thinking concepts and coding skills in children of preschool and pre-primary school age. In: *Mobile Learning Applications in Early Childhood Education*, pp. 101–121. IGI Global (2020).
  20. Kampylis, P., Dagienė, V., Bocconi, S., Chiocciariello, A., Engelhardt, K., Stupurienė, G., Masiulionytė-Dagienė, V., Jasutė, E., Malagoli, C., Horvath, M., Earp, J.: Integrating computational thinking into primary and lower secondary education: A systematic review. *Educ. Technol. Soc.* 26(2), 99–117 (2023). [https://doi.org/10.30191/ETS.202304\\_26\(2\).0008](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0008)
  21. García, O., Johnson, S.I., Seltzer, K.: *The Translanguaging Classroom: Leveraging Student Bilingualism for Learning*. Caslon (2017).
  22. Gibbons, P.: *Scaffolding Language, Scaffolding Learning: Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom*. Heinemann (2002).
  23. Walqui, A.: Scaffolding instruction for English language learners: A conceptual framework. *Int. J. Biling. Educ. Biling.* 9(2), 159–180 (2006).
  24. Atkinson, R.K., Derry, S.J., Renkl, A., Wortham, D.: Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Rev. Educ. Res.* 70(2), 181–214 (2000).
  25. Fazeli, S.: The impact of structure on word meaning and fill-in-the-blank test procedures on short-term and long-term retention of vocabulary items. *J. Lang. Linguist. Stud.* 5(2) (2009).
  26. Eiriksdottir, E., Catrambone, R.: Procedural instructions, principles, and examples: How to structure instructions for procedural tasks to enhance performance, learning, and transfer. *Hum. Factors* 53(6), 749–770 (2011).

## Annexes

|                                |   |                          |  |
|--------------------------------|---|--------------------------|--|
| <b>Compétence.s du socle</b>   | -   | <b>Durée : 50' + 10'</b> |  |
| <b>Objectif.s spécifique.s</b> | - Programmer des déplacements simples -<br>Prendre en main l'interface de l'application   |                          |  |
| <b>Matériel</b>                | - Tapis Lettres<br>- Dash + tablettes<br>- Fiches défis niveau 1 plastifiées<br>- Fiches d'aide aux défis plastifiées<br>- Feuilles de route photocopiées<br>- Trace écrite photocopiée à compléter (Annexe 1A) |                          |  |
| <b>Apports théoriques</b>      | (trace écrite)  |                          |  |

  

|  |                   |                        |     |
|--|-------------------|------------------------|-----|
| <b>1 – DECOUVERTE DE DASH</b>  | Collectif         | Entrée dans l'activité | 10' |
| <p>Présenter Dash aux élèves. Par observation, les élèves sont invités à énoncer des différences visibles au premier regard avec Ozobot.</p> <p>Expliquer le fonctionnement global du robot : on lui donne des instructions par la tablette, en utilisant l'application <b>Blockly</b>. Montrer comment appairer une tablette et un robot (voir tutoriel).</p> <p>Distribuer le matériel et faire créer un profil à chaque groupe. Guider le travail pour faire réaliser l'appairage du robot et de la tablette.</p>   |                   |                        |     |
| <b>2 – DEFIS</b>   | Groupes de 3 ou 4 | Découverte             | 30' |
| <p>Les élèves relèvent les défis proposés sur la fiche Défis niveau 1. Chaque groupe progresse à son rythme. Les groupes qui peinent à relever un défi peuvent consulter la fiche d'aide correspondant à leur défi afin de voir quels blocs ils peuvent utiliser (à eux de trouver comment les agencer pour programmer correctement Dash).</p> <p>Les défis 1 et 9 nécessitent le tapis.</p> <p>A la fin du temps imparti, tous n'auront pas obligatoirement relevé tous les défis du niveau 1. Après chaque défi relevé et validé par l'évaluateur (ou entre pair), chacun remplit sa feuille de route individuelle.</p>  |                   |                        |     |
| <b>3 – MISE EN COMMUN</b>  | Collectif         | Structuration          | 10' |
| <p>Lors de la mise en commun, les élèves sont amenés à revenir sur les démarches collaboratives qu'ils ont mises en œuvre. Ils explicitent également les procédures qu'ils ont découvertes : de combien de centimètres faut-il faire avancer Dash pour aller d'une case à la case voisine ? (lien avec faire avec les multiples de 10) - Quels blocs permettent de faire avancer/reculer le robot, modifier sa vitesse ? Quelle vitesse est-elle la plus adaptée pour relever les défis (« très lentement » : évite de faire bouger le tapis, et permet des déplacements plus précis et plus rectilignes).</p> <p>Expliquer ou rappeler ce qu'est une instruction, un programme.</p> |                   |                        |     |
| <b>4 – TRACE ECRITE (EN CLASSE)</b>  | Individuelle      | Structuration          | 10' |
| Les élèves complètent la légende de l'interface. (Annexe 1)  |                   |                        |     |

Fig. 1. Extrait de la fiche séquence avec Dash en CE2 (première séance).