

## L'apprentissage du calcul en primaire Le niveau des élèves de CM2

Du cours préparatoire au CM2, un élève français va avoir 180 de cours de maths par an pendant 5 ans soit un total de 900 heures pour toute la scolarité d'école primaire.

A l'issue de ces 900 heures de cours de maths:

- Un tiers des enfants ne maîtrisent pas les quatre opérations (addition, soustraction, multiplication et division) avec des chiffres simples
- Un tiers maîtrise ces quatre opérations avec des chiffres simples sans aller tellement au-delà
- Un tiers peut résoudre des petits problèmes simples et connaît un peu de géométrie, ce que l'Education Nationale appelle des « solides acquis ».

Nous proposons au lecteur de comparer les épreuves de maths proposées aujourd'hui aux élèves et celles du certificat d'étude de 1955. Chacun pourra tester son propre niveau et apprécier par lui-même l'évolution du niveau scolaire depuis 60 ans.

L'analyse des résultats des tests effectués en 2010 sur les élèves de CM2 nous montre que :

- Les bons élèves en lecture sont aussi les bons élèves en calcul
- Le niveau est très variable suivant les départements
- L'écart de niveau entre privé et public est moindre en calcul qu' en lecture.

Les départements où le primaire est de meilleur niveau par ordre :

- les Pyrénées Atlantique
- Paris
- L'Aveyron
- La Corrèze
- Les Hautes-Pyrénées
- Etc...

Dans ce dossier, nous ne disposons pas de comparaisons internationales car la France n'a pas participé à l'enquête PIRLS pour les mathématiques.

## Le dossier

### 1/ Préambule

Le dossier précédent sur la place de l'enseignement catholique en France nous a donné envie d'en savoir plus sur le niveau des élèves de CM2 en calcul.

Nous n'avons pas pu faire de comparaison internationale car la France ne participe pas à l'évaluation PIRLS pour les mathématiques, sans doute par pudeur.

Nous nous appuyerons ici sur les évaluations des élèves opérées par l'éducation nationale sur tous les élèves de CM2 en 2010. Noter que le ministre Peillon a décidé d'arrêter ces évaluations en 2012.

La population de CM2 est composée comme suit : environ 80% ont 10 ans et 20% ont 11 ans. Il y a une très faible minorité d'élèves de 9 ans et de 12 ans

NB : ce qu'on appelait autrefois le calcul en primaire s'appelle maintenant mathématiques, sans doute pour souligner de côté scientifique de l'enseignement.

### 2/ L'enseignement des mathématiques en primaire

Durant les cinq années du primaire, du cours préparatoire (CP) au cours moyen 2 (CM2), les mathématiques sont enseignées 5 heures par semaine, soit 180 heures par an. Ce qui fait qu'en fin de CM2, un élève aura eu **900 heures de cours de maths**.

Les programmes officiels nous disent : « La connaissance des nombres et le calcul sont les objectifs prioritaires du CP et du CE1. Du CE2 au CM2, l'élève enrichit ses connaissances, acquiert de nouveaux outils, et continue d'apprendre à résoudre des problèmes. La pratique des mathématiques développe le goût de la recherche et du raisonnement, l'imagination et les capacités d'abstraction, la rigueur et la précision. »

### 3/ L'évaluation

En 2009, 2010 et 2011, les connaissances en mathématiques de tous les élèves de CM2 ont été évaluées à travers un questionnaire proposé dans toutes les écoles primaires de France.

Nous avons pu constater que le questionnaire est très proche de ce qui est exigé dans les programmes. Il a pour but de vérifier si le contenu des programmes est maîtrisé par les élèves de CM2.

Cette évaluation arrive donc en fin de primaire et permet de voir ce que maîtrisent alors les élèves qui n'ont pas encore terminé le CM2.

Le questionnaire est sur 40 points. Nous donnons les questions de façon abrégée dans le tableau ci-dessous pour que nos lecteurs puissent connaître le niveau des questions posées.

Suivant le nombre de bonnes réponses, l'éducation nationale classe les élèves en 4 catégories :

1. *« Elèves qui ont de zéro à 9 bonnes réponses : Leurs acquis ne sont pas suffisants. Ils bénéficieront d'une aide spécifique.*
2. *Elèves ayant de 10 à 15 bonnes réponses : Leurs acquis sont encore fragiles. Ils seront consolidés dans les mois à venir.*
3. *Elèves ayant entre 16 et 23 bonnes réponses : Ils ont de bons acquis qui seront développés dans les mois à venir.*
4. *Elèves ayant 24 bonnes réponses et plus : Ils ont des acquis très solides »*

Nos commentaires :

1. Pour être considéré par l'Education Nationale comme ayant des acquis très solides en mathématiques après 5 ans d'école primaire et 900 heures de cours, il faut maîtriser les quatre opérations dans des formes très simples (les questions en jaunes).
2. Si on a moins de 10 bonnes réponses, c'est-à-dire si on maîtrise à peine l'addition, la soustraction et la multiplication de nombres simples, on va bénéficier de cours supplémentaires au-delà des 900 heures.
3. Rappelons qu'un élève en fin de CM2 a fait huit années d'école (maternelle + primaire) et a déjà coûté 48 000€ dans le public et 31 000€ dans le privé s'il n'a pas redoublé.

Le tableau des questions : nous avons mis en jaune les 25 points qui nécessitent uniquement la connaissance des nombres, des 4 opérations de base (addition, soustraction, multiplication et division) ainsi que quelques fractions élémentaires.

En grisé la géométrie et les problèmes nécessitant une petite réflexion.

|    | Questions   | Points |
|----|---|--------|
| 1  | Dictée de nombres : 113 000 ; 18,03 ; 8 400 000 000 ; 0,25 ; 60 075 ; 0,4   | 1      |
| 2  | Calculer : $0,38 = \dots / 100$   | 1      |
| 3  | Ecrire en décimale : $2/10$   | 1      |
| 4  | Ecrire sous forme d'une fraction : $0,5 = \dots$  | 1      |
| 5  | Ecrire $1/4$ sous forme de décimale   | 1      |
| 6  | Calculer : $1,5 \times 4 = \dots$   | 1      |
| 7  | Calculer : $256 + 24 + \dots = 400$   | 1      |
| 8  | Comparer 15 300 et 1 532  | 1      |
| 9  | Comparer 234,8 et 238   | 1      |
| 10 | Comparer 0,6 et 1   | 1      |
| 11 | Entourer 505,14 par les deux nombres entiers les plus proches   | 1      |
| 12 | Idem pour 60,2  | 1      |
| 13 | Placer 5 nombres sur une règle graduée  | 1      |
| 14 | 10 questions de tables de multiplications : $2 \times 9 = \dots$ ; $3 \times 4 = \dots$ ; $5 \times 5 = \dots$ ; $8 \times 7 = \dots$ ; $7 \times 5 = \dots$ ; $8 \times 9 = \dots$ ; $7 \times 9 = \dots$ ; $7 \times 8 = \dots$ ; $9 \times 9 = \dots$ ; $3 \times 8 = \dots$                                 | 1      |
| 15 | En 18 combien de fois 6 ? En 56 combien de fois 8 ? En 36 combien de fois 4 ? En 35 combien de fois 7 ? En 49 combien de fois 7 ?   | 1      |
| 16 | Un enseignante achète 24 calculatrices pour 300€ Combien coûte une calculatrice ?   | 2      |
| 17 | Calculer : $154,8 + 36,57 = \dots$  | 1      |
| 18 | Calculer : $138,85 - 46,2 = \dots$  | 1      |
| 19 | Calculer : $39 \times 57 = \dots$   | 1      |
| 20 | Calculer $24,3 \times 6 = \dots$  | 1      |
| 21 | Calculer la division : $544 : 17 = \dots ?$   | 1      |
| 22 | Calculer la division : $276 : 8 = \dots ?$  | 1      |
| 23 | Lire sur une horloge : 11h15 et 4 heures moins 5  | 1      |
| 24 | Un film commence à 20h30. Il dure 85 minutes. A quelle heure finit-il ?   | 1      |
| 25 | Pour se rendre à l'école Kaéna marche 5 minutes, prend le bus 12 minutes et remarque 2 minutes. L'école commence à 8h30. A quelle heure doit-elle partir pour ne pas être en retard ?   | 1      |
| 26 | Tracer la perpendiculaire à une droite  | 1      |
| 27 | Reconnaître un parallélogramme au milieu de plusieurs figures   | 1      |
| 28 | Reconnaître un triangle rectangle   | 1      |
| 29 | Reconnaître un carré, ses deux diagonales et le cercle passant par les sommets  | 1      |
| 30 | Tracer un carré   | 1      |
| 31 | Recopier à l'échelle $1/2$ une figure simple dont on donne les longueurs  | 2      |
| 32 | Calculer l'aire d'un rectangle amputé de quatre petits carrés dont on donne les dimensions  | 2      |
| 33 | Un spectacle est donné par 5 musiciens payés 50 € chacun. Il faut aussi leur payer leur déplacement pour 200€. L'association de parents donne une aide de 110€ et la mairie une aide de 240€. Sachant que 102 élèves assistent au spectacle, combien faut-il demander à chaque élève pour équilibrer le budget. | 3      |
| 34 | Recette pour 4 coupes de mousse au chocolat : 2 œufs, 100 g de chocolat, 30 g de sucre. Quelle quantité faut-il de chaque ingrédient pour faire 10 coupes ?   | 2      |

Source : direction générale de l'enseignement scolaire : évaluation nationale des acquis des élèves de CM2

#### 4/ Les résultats

Sont considérés comme ayant de bons acquis, ceux qui ont répondu à plus de 15 questions sur 40, soit au moins la note de 8/20.

Ce sont les élèves qui maîtrisent au moins les quatre opérations de base pour des nombres simples.

Sur la totalité de la France 66,3% des élèves atteignent ce niveau : 65.6% dans le public et 70,6% dans le privé. Le privé ne fait donc pas tellement mieux que le public.

De façon complète, sur toute la France on a :

- Moins de 10 bonnes réponses : 13 % des élèves
- 10 à 15 bonnes réponses : 20 % des élèves
- 16 à 23 bonnes réponses : 32 % des élèves
- 24 bonnes réponses et plus 35 % des élèves

Noter que 1 à 2% des élèves ont 40 bonnes réponses et moins de 2% ont zéro réponses.

## 5/ Comparaison avec le certificat d'études

Jusque dans les années 60, on pouvait passer le certificat d'études primaires à partir de l'âge de 11 ans. Le plus souvent on le passait à 12 ans voire même à 13 ans.

Nous donnons ci-dessous l'épreuve de CALCUL posée aux élèves du département du Bas-Rhin en 1955 pour le certificat d'études primaires :

### Problème I :

Une fermière vend d'abord le quart puis le tiers des poulets qu'elle a apportés au marché. Elle a alors vendu 14 poulets.

1/ Combien lui en reste-t-il à vendre?

2/ Quelle somme aura-t-elle reçue lorsqu'elle les aura tous vendus, sachant que, dans la première vente, elle les cède à 350 francs pièce, à la deuxième vente 400 francs, et à la troisième vente à 375 francs chacun?

*Réponse: 10 poulets ; 9 050 francs*

### Problème II

Un appareil d'arrosage de jardin est mis en marche à 8h 15 mn. Le compteur à eau marque alors 342,7 mètre cubes. A 9h30 mn , il marque 343,825 mètres cubes.

1/ Quel est le débit de cet appareil par minute? Par heure?

2/ Sachant que le mètre cube d'eau de ville coûte 9,50 F, à combien reviendrait l'arrosage si l'appareil fonctionnait de 8h15mn à 11h?

3/ Combien de temps faudrait-il pour répandre avec un arrosoir à main de 1,2 dal, la même quantité d'eau, si pour pomper l'eau du puits, la transporter et la répandre il faut 8 minutes par arrosoir? Calculer la valeur de la main-d'œuvre à raison de 120 francs de l'heure.

*Réponses: 15 litres; 900litres; 24F; 27h36mn; 3 312 francs*

## CALCUL MENTAL

Un facteur fait 12,5 km le matin et 8,25 km le soir. Quelle distance parcourt-il dans la journée?

Prix de 19 cahiers à 35F

Un car part à 7h10 et arrive à 9h 02mn. Durée du trajet?

J'ai dépensé 2/5 de ce que j'avais pour acheter des sandales. Il me reste 2 100 francs. Prix des sandales?

Un champ triangulaire a 75 m<sup>2</sup> de surface et 20 m de hauteur. Quelle est la longueur de sa base?

Nous laissons nos lecteurs apprécier la différence de difficulté entre l'épreuve de 1955 pour enfants de 11 et 12 ans et celle de 2010-2011 pour des enfants de 10 et 11 ans.

Questions sans réponse : combien de bacheliers ou de bac+5 d'aujourd'hui sauraient résoudre les trois épreuves de calcul du « certif » de 1955 ?

## 5/ Résultats de l'évaluation mathématique de 2010

Nous donnons ci-dessous pour les maths, les vingt départements de métropole ayant obtenu les meilleurs résultats aux tests de CM2.

| Maths                 | Bonnes réponses |         |         |         |
|-----------------------|-----------------|---------|---------|---------|
|                       | <11             | 11 à 15 | 16 à 23 | 24 et + |
| Pyrénées Atlantiques  | 6%              | 16%     | 31%     | 47%     |
| Paris                 | 9%              | 15%     | 30%     | 46%     |
| Corrèze               | 7%              | 16%     | 32%     | 45%     |
| Hautes Pyrénées       | 9%              | 17%     | 29%     | 45%     |
| Ille-et-Vilaine       | 8%              | 16%     | 32%     | 44%     |
| Aveyron               | 7%              | 17%     | 33%     | 43%     |
| Haute Savoie          | 8%              | 16%     | 33%     | 43%     |
| Côtes d'Armor         | 8%              | 17%     | 32%     | 43%     |
| Moselle               | 9%              | 17%     | 31%     | 43%     |
| Savoie                | 9%              | 17%     | 32%     | 42%     |
| Landes                | 8%              | 17%     | 34%     | 41%     |
| Territoire de Belfort | 10%             | 16%     | 33%     | 41%     |
| Corse                 | 10%             | 20%     | 30%     | 40%     |
| Hauts de Seine        | 11%             | 17%     | 32%     | 40%     |
| Cantal                | 7%              | 19%     | 34%     | 40%     |
| Finistère             | 9%              | 18%     | 33%     | 40%     |
| Tarn                  | 9%              | 19%     | 32%     | 40%     |
| Gers                  | 9%              | 21%     | 31%     | 39%     |
| Haute Loire           | 9%              | 18%     | 34%     | 39%     |
| Yvelines              | 12%             | 18%     | 31%     | 39%     |

Source : Ministère de l'Éducation Nationale

Le département qui arrive en tête est celui des Pyrénées Atlantiques, diocèse de Bayonne. Il a à la fois le plus de bons élèves et le moins de mauvais élèves.

Nous donnons maintenant ci-après les vingt départements qui arrivent en queue de peloton.

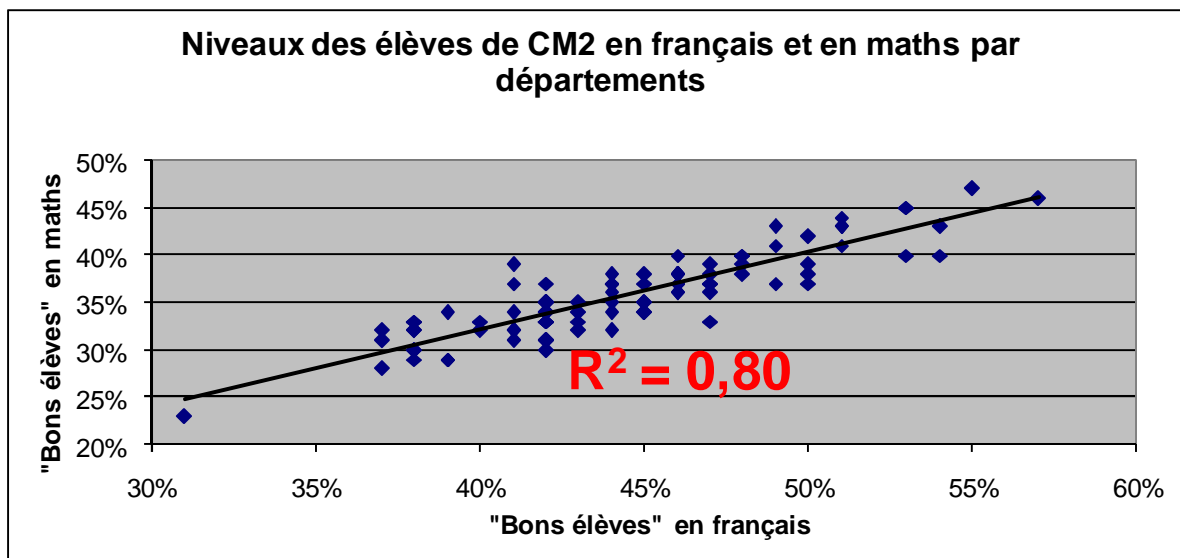
On remarque dans les derniers une forte présence de la région parisienne et de la Normandie :

| Maths               | Bonnes réponses |         |         |         |
|---------------------|-----------------|---------|---------|---------|
|                     | <11             | 11 à 15 | 16 à 23 | 24 et + |
| Var                 | 13%             | 22%     | 33%     | 32%     |
| Meuse               | 12%             | 22%     | 34%     | 32%     |
| Eure-et-Loir        | 14%             | 22%     | 32%     | 32%     |
| Loiret              | 14%             | 22%     | 32%     | 32%     |
| Manche              | 13%             | 22%     | 33%     | 32%     |
| Creuse              | 16%             | 20%     | 32%     | 32%     |
| Orne                | 15%             | 21%     | 32%     | 32%     |
| Pyrénées Orientales | 14%             | 22%     | 33%     | 31%     |
| Vienne              | 15%             | 22%     | 30%     | 31%     |
| Val de Marne        | 15%             | 22%     | 32%     | 31%     |
| Aisne               | 18%             | 21%     | 30%     | 31%     |
| Essonne             | 15%             | 23%     | 32%     | 30%     |
| Loir-et-Cher        | 14%             | 23%     | 33%     | 30%     |
| Calvados            | 15%             | 22%     | 33%     | 30%     |
| Seine-et-Marne      | 15%             | 23%     | 33%     | 29%     |
| Yonne               | 15%             | 24%     | 32%     | 29%     |
| Eure                | 17%             | 23%     | 31%     | 29%     |
| Seine Maritime      | 18%             | 22%     | 31%     | 29%     |
| Val d'Oise          | 17%             | 23%     | 32%     | 28%     |
| Seine-Saint-Denis   | 21%             | 25%     | 31%     | 23%     |

Source : Ministère de l'Education Nationale

## 6/ Comparaison avec les résultats de l'épreuve de français

Lire, écrire et compter sont à la base de toute la vie sociale. Le graphe ci-dessous montre que le niveau de l'élève en calcul est lié à son niveau en lecture.



Source : Ministère de l'Education Nationale

Comment lire ce graphe : chaque point représente un département ; sa position est donnée par la proportion de « bons » élèves en français et la proportion de « bons » élèves en maths.

Le coefficient  $R^2$  de corrélation de 0,8 est très fort, ce qui signifie que les bons élèves en français sont aussi les bons élèves en math et de même pour les mauvais élèves.

En bas à gauche, le département de Seine-Saint-Denis qui se détache du reste des départements de métropole.

NB : la notion de « bon élève » est tout à fait relative compte tenu du très bas niveau de la France par rapport aux autres pays (voir dossier précédent).

### Comparaison internationale

Nous avons vu dans l'article précédent les résultats de l'enquête PIRLS 2011 pour la lecture. La France se situait au 20<sup>o</sup> rang sur 24, derrière la Pologne et devant l'Espagne, le Norvège, la Belgique wallonne et la Roumanie.

Pour les maths, la France n'a pas participé à l'enquête TIMSS&PIRLS 2011. Les derniers du classement sont les mêmes que pour la lecture, à l'exception de la Croatie.

| Pays              | Maths | Pays               | Maths |
|-------------------|-------|--------------------|-------|
| Belgique flamande | 549   | Slovénie           | 513   |
| Finlande          | 545   | République Tchèque | 511   |
| Russie            | 542   | Italie             | 508   |
| Royaume-Uni       | 542   | Autriche           | 508   |
| Hollande          | 540   | Slovaquie          | 507   |
| Danemark          | 537   | Suède              | 504   |
| Lituanie          | 534   | Norvège            | 495   |
| Portugal          | 532   | Croatie            | 490   |
| Allemagne         | 528   | Espagne            | 482   |
| Irlande           | 527   | Roumanie           | 482   |
| Hongrie           | 515   | Pologne            | 481   |

Source : enquête TIMSS et PIRLS 2011

### Le niveau de l'école primaire des départements

Nous donnons maintenant un classement général des départements de France métropolitaine suivant le niveau des élèves de l'école primaire en français et en calcul. Ce sont les Pyrénées-Atlantiques et Paris qui arrivent en tête de ce classement. Pour chaque matière le chiffre donné est calculé en faisant la différence entre les bons élèves et les moins bon : exemple pour Paris : 47% ont 24 réponses ou plus et 6% ont moins de neuf réponses :  $47-6 = 41$ .



|                       | Français | Maths | Total |                     | Français  | Maths     | Total     |
|-----------------------|----------|-------|-------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Pyrénées Atlant.      | 52       | 41    | 93    | Ariège              | 40        | 22        | 62        |
| Paris                 | 53       | 37    | 90    | Allier              | 39        | 22        | 61        |
| Aveyron               | 52       | 36    | 88    | Hérault             | 39        | 22        | 61        |
| Corrèze               | 49       | 38    | 87    | Loire               | 39        | 22        | 61        |
| Hautes Pyrénées       | 50       | 36    | 86    | Rhône               | 39        | 22        | 61        |
| Ille-et-Vilaine       | 47       | 36    | 83    | Haute Marne         | 33        | 27        | 60        |
| Haute Savoie          | 48       | 35    | 83    | Vaucluse            | 37        | 23        | 60        |
| Côtes d'Armor         | 47       | 35    | 82    | Mayenne             | 37        | 22        | 59        |
| Savoie                | 47       | 33    | 80    | Ardennes            | 36        | 22        | 58        |
| Moselle               | 44       | 34    | 78    | Lot-et-Garonne      | 36        | 22        | 58        |
| Landes                | 45       | 33    | 78    | Cher                | 36        | 22        | 58        |
| Territoire de Belfort | 47       | 31    | 78    | Drome               | 36        | 22        | 58        |
| Corse                 | 48       | 30    | 78    | Saône-et-Loire      | 38        | 20        | 58        |
| Hauts de Seine        | 49       | 29    | 78    | Var                 | 39        | 19        | 58        |
| Cantal                | 43       | 33    | 76    | Dordogne            | 35        | 22        | 57        |
| Lot                   | 47       | 29    | 76    | Aube                | 36        | 21        | 57        |
| Finistère             | 44       | 31    | 75    | Gard                | 36        | 21        | 57        |
| Gers                  | 45       | 30    | 75    | Deux-Sèvres         | 36        | 21        | 57        |
| Lozère                | 47       | 28    | 75    | Nord                | 33        | 23        | 56        |
| Tarn                  | 43       | 31    | 74    | Bas-Rhin            | 35        | 21        | 56        |
| Haute Loire           | 44       | 30    | 74    | Maine-et-Loire      | 36        | 20        | 56        |
| Vendée                | 44       | 28    | 72    | Oise                | 37        | 19        | 56        |
| Yvelines              | 45       | 27    | 72    | Meuse               | 35        | 20        | 55        |
| Côte d'Or             | 45       | 27    | 72    | Aude                | 36        | 19        | 55        |
| Vienne                | 42       | 29    | 71    | Marne               | 35        | 18        | 53        |
| Haute Garonne         | 44       | 27    | 71    | Somme               | 33        | 19        | 52        |
| Ardèche               | 41       | 29    | 70    | Eure-et-Loir        | 34        | 18        | 52        |
| Doubs                 | 42       | 28    | 70    | Loiret              | 34        | 18        | 52        |
| Tarn-et-Garonne       | 41       | 28    | 69    | Pyrénées Orient     | 35        | 17        | 52        |
| Loire Atlantique      | 42       | 27    | 69    | Pas-de-Calais       | 33        | 18        | 51        |
| Ain                   | 40       | 28    | 68    | Vienne              | 35        | 16        | 51        |
| Bas-Rhin              | 40       | 27    | 67    | Manche              | 31        | 19        | 50        |
| Charente Maritime     | 41       | 26    | 67    | Val de Marne        | 34        | 16        | 50        |
| Gironde               | 41       | 26    | 67    | Essonne             | 35        | 15        | 50        |
| Indre-et-Loire        | 41       | 26    | 67    | Sarthe              | 30        | 19        | 49        |
| Isère                 | 42       | 25    | 67    | Nièvre              | 31        | 18        | 49        |
| Puy-de-Dôme           | 42       | 25    | 67    | Loir-et-Cher        | 31        | 16        | 47        |
| Jura                  | 42       | 25    | 67    | Orne                | 29        | 17        | 46        |
| Meurthe-et-Moselle    | 40       | 26    | 66    | Creuse              | 30        | 16        | 46        |
| Alpes Hte Provence    | 40       | 26    | 66    | Calvados            | 31        | 15        | 46        |
| Haute Vienne          | 42       | 24    | 66    | Seine-et-Marne      | 32        | 14        | 46        |
| Hautes Alpes          | 43       | 23    | 66    | Yonne               | 32        | 14        | 46        |
| Haute Saône           | 37       | 27    | 64    | Eure                | 30        | 12        | 42        |
| Alpes Maritime        | 38       | 26    | 64    | Seine Maritime      | 30        | 11        | 41        |
| Charente              | 38       | 26    | 64    | Aisne               | 27        | 13        | 40        |
| Indre                 | 40       | 24    | 64    | Val d'Oise          | 29        | 11        | 40        |
| Vosges                | 38       | 25    | 63    | Seine-St-Denis      | 21        | 02        | 23        |
| Bouches-du-Rhône      | 39       | 23    | 62    | <b>Total France</b> | <b>36</b> | <b>22</b> | <b>58</b> |

Source : Ministère de l'Education Nationale – France Métropolitaine