

**Analyse des acquis des élèves sur le socle commun**  
**Epreuve de la session 2011 du DNB (sujet national)**

Cette analyse a été réalisée par un groupe de travail de l'académie chargé pour la troisième année de ce suivi des acquis des élèves sur l'épreuve de mathématiques du DNB.

Il se compose de douze professeurs :

AYI Charles (lycée C Péguy d'Orléans)

AVERTY Véronique (collège C Debussy de La Guerche sur l'Aubois)

BOUGAFER Mohamed (lycée E Branly de Dreux)

BROC Stéphane (collège M Régnier de Chartres)

COUDERT Jacqueline (lycée E Branly de Dreux)

FOLLIO Mélanie (collège J Monnet de La Loupe)

GALLOUX Nathalie (collège Le Clos Ferbois de Jargeau)

GERAY Stéphane (lycée Ronsard de Vendôme)

LIGUORI Raphael (collège André Chêne de Fleury les Aubrais)

PELLE Hélène (collège Saint-Exupéry de Saint-Jean de Braye)

VAST Véronique (collège Balzac d'Issoudun)

VERRONNEAU Stéphane (lycée Ronsard de Vendôme)

Ce rapport a été rédigé par Alain DIGER, IA-IPR responsable de ce groupe de travail.

## Sommaire

Couverture .....	page 1
Sommaire .....	page 2
Méthodologie .....	page 3
Item 1 : Déterminer une fréquence .....	page 7
Item 2 : Evaluer une probabilité .....	page 9
Item 3 : Tester une égalité.....	page 11
Item 4 : Reproduire une figure .....	page 13
Item 5 : Déterminer une mesure d'angle dans un triangle rectangle isocèle ...	page 15
Item 6 : Tracer le cercle circonscrit à un triangle rectangle .....	page 27
Item 7 : Dessiner un pavé droit en perspective cavalière .....	page 19
Item 8 : Calculer le volume d'un pavé droit .....	page 21
Item 9 : Repérer un extremum dans un tableau .....	page 23
Item 10 : Résoudre un problème simple de proportionnalité .....	page 25
Item 11 : Calculer une moyenne .....	page 27
Item 12 : Calculer l'aire d'une face d'un parallélépipède rectangle .....	page 29
Item 13 : Lire un graphique (lecture d'image) .....	page 31
Bilan par champ du programme .....	page 33
Conclusion .....	page 36

## Méthodologie

### L'échantillon utilisé :

L'analyse a été effectuée sur 150 copies récupérées de manière pseudo aléatoire dans différents centres répartis sur les six départements de l'académie.

### La définition de quatre groupes au sein de l'échantillon :

Groupe 0 : candidats dont la note est comprise au sens large entre 0 et 9.

(candidats en grande difficulté sur l'épreuve)

Groupe 1 : candidats dont la note est comprise au sens large entre 10 et 19

(candidats en difficulté sur l'épreuve)

Groupe 2 : candidats dont la note est comprise au sens large entre 20 et 29.

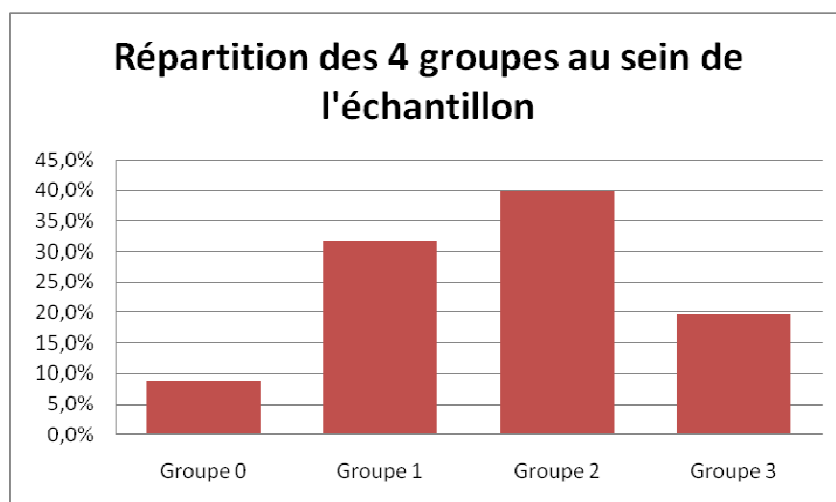
(candidats en réussite sur l'épreuve)

Groupe 3 : candidats dont la note est comprise au sens large entre 30 et 40.

(candidats en grande réussite sur l'épreuve)

### Répartition des quatre groupes au sein de l'échantillon :

Groupe	Note N	Proportion
0	$0 \leq N < 10$	10%
1	$10 \leq N < 20$	35%
2	$20 \leq N < 30$	39%
3	$30 \leq N \leq 40$	17%



### Remarques :

- Il n'y a évidemment pas équirépartition des candidats dans les quatre groupes. Cette méthode ne s'apparente donc pas à un travail sur les quartiles.
- Elle permet, plus directement que les quartiles, de prendre conscience du niveau de réussite des candidats. En particulier, le groupe 0 repère directement les candidats en grande difficulté sur l'épreuve. Elle constitue une caractéristique essentielle de l'épreuve.
- On peut être tenté de confondre réussite des candidats sur l'épreuve et réussite des élèves au cours de l'année de troisième. Rien sur le plan scientifique n'autorise à effectuer cette confusion.
- Sur les treize items étudiés, quatre font partie des items nationaux retenus pour le suivi des acquis. Les neuf autres ont été étudiés sur notre échantillon mais nous ne disposons évidemment d'aucun résultats nationaux ni même académiques.

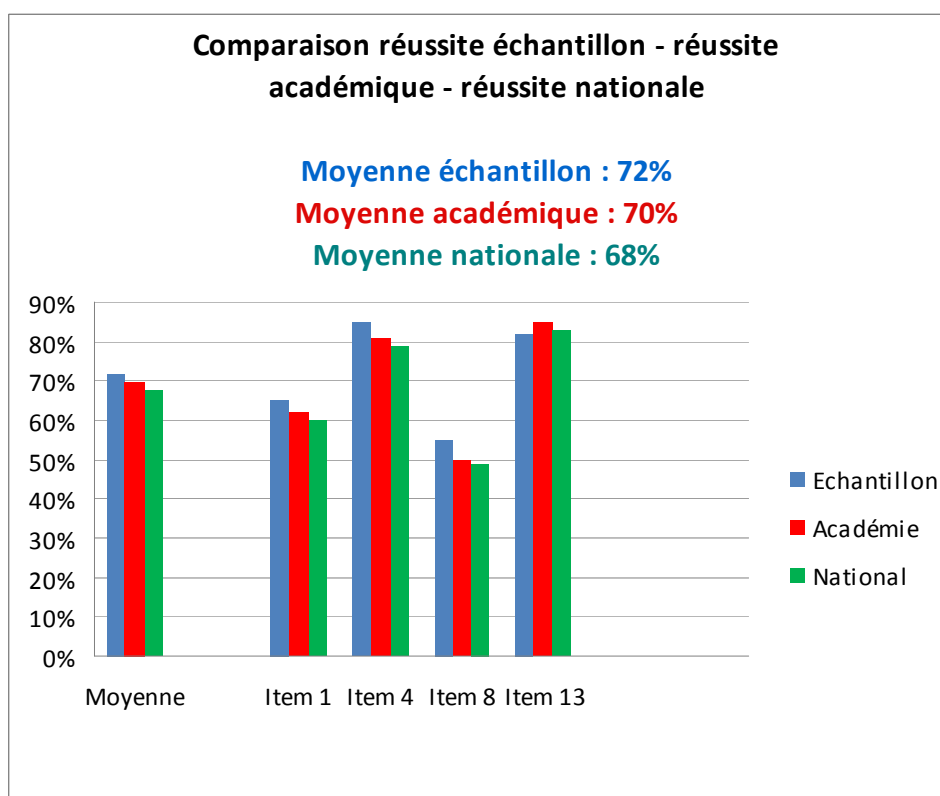
### Critère de réussite retenu pour un groupe sur un item et exploitation :

Nous considérons qu'un groupe réussit un item lorsque deux élèves sur trois au moins, dans ce groupe, réussissent l'item. Ce critère sera celui utilisé pour construire une échelle de performance des candidats sur l'épreuve du DNB. Cette échelle rassemble les résultats obtenus dans les analyses déjà réalisées au cours des années antérieures. Pour cette année, elle rassemble les résultats des sessions 2009, 2010 et 2011 du DNB.

## Comparaison entre la réussite de l'échantillon et la réussite nationale sur les six items nationaux

Les statistiques suivantes portent sur quatre des six items nationaux du suivi des acquis. Ces items nous offrent des possibilités de comparaison entre la réussite de l'échantillon et la réussite nationale.

Taux de réussite	Echantillon	Académie	National
Moyenne	72%	70%	68%
Item 1	65%	62%	60%
Item 4	85%	81%	79%
Item 8	55%	50%	49%
Item 13	82%	85%	83%



Sur les six items relevés nationalement, seuls quatre font partie de notre étude.

Le deuxième item national « Résoudre un problème du premier degré à deux inconnues » ne fait pas partie des exigibles du socle commun, même si, dans le cas présent, une démarche arithmétique simple était possible. Le taux de réussite académique sur cet item s'élève

d'ailleurs à 37% ; montrant clairement que cet item est hors de portée dans le cadre du socle commun.

Le dernier item national « Modéliser une situation de proportionnalité » ne fait pas partie non plus des exigibles du socle commun. Il se situe clairement dans un domaine algébrique maîtrisé par une faible partie des élèves de troisième. Le taux de réussite académique sur cet item est de 22%.

Sur les quatre items retenus ici, la réussite de l'échantillon apparaît donc légèrement supérieure, de 2%, à celle de l'ensemble de l'académie, elle-même également supérieure de 2% à la réussite nationale.

Cette spécificité de l'échantillon doit être prise en compte si on souhaite tirer des conclusions sur le plan national.

Dans la suite, nous étudions treize items extraits de l'épreuve. Par définition de cette étude, ces treize items relèvent tous du socle commun. Les quatre figurant parmi les items nationaux du suivi des acquis sont :

- Item 1 : Déterminer une fréquence (*item 1 national*)
- Item 4 : Reproduire une figure (*item 3 national*)
- Item 8 : Calculer le volume d'un pavé droit (*item 4 national*)
- Item 13 : Lire un graphique (lecture d'image) (*item 5 national*)

## Item 1 : Déterminer une fréquence

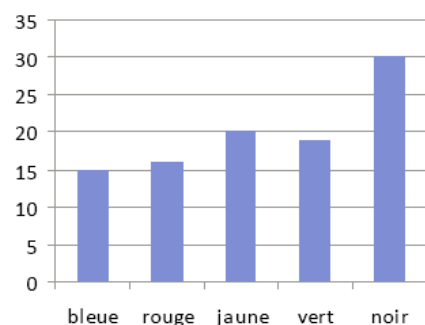
*Un item très discriminant réussi par les deux tiers des candidats.*

Un dé cubique a 6 faces peintes : une en bleu, une en rouge, une en jaune, une en vert et deux en noir.

1. On jette ce dé cent fois et on note à chaque fois la couleur de la face obtenue. Le schéma ci-contre donne la répartition des couleurs obtenues lors de ces cent lancers.

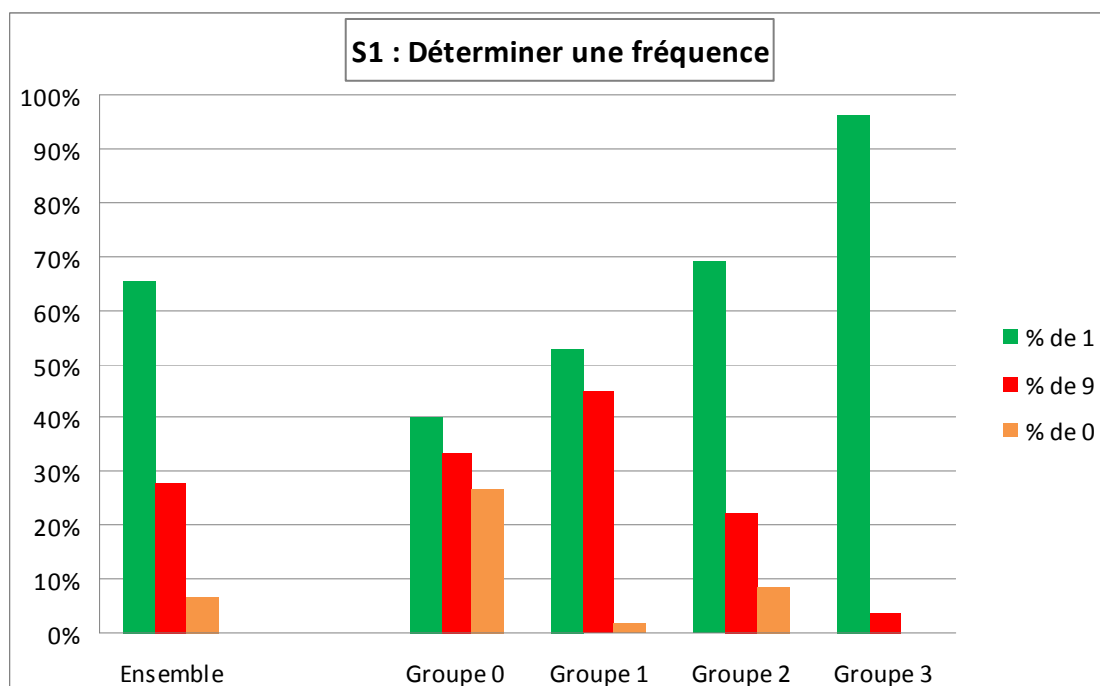
a) Déterminer la fréquence d'apparition de la couleur jaune.

b) Déterminer la fréquence d'apparition de la couleur noire.



**Critère :** le candidat doit trouver au moins une des deux fréquences demandées. (Aucune attente concernant la justification)

Item 1 : Déterminer une fréquence						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	98		6	27	40	25
Nb de 9	42		5	23	13	1
Nb de 0	10		4	1	5	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	65%		40%	53%	69%	96%
% de 9	28%		33%	45%	22%	4%
% de 0	7%		27%	2%	9%	0%
% de 1 exclu	70%		55%	54%	75%	96%
% de 9 exclu	30%		45%	46%	25%	4%



### Commentaire :

Les deux tiers des candidats réussissent cet item mais il en reste un tiers qui échouent sur ce qui est la première question de l'épreuve. Le taux de 7% des candidats ne répondant à une première question apparaît également élevé.

Parmi les candidats en réussite, on signalera aussi de fréquentes incertitudes sur la conception du nombre. Par exemple, des candidats écrivent en toutes lettres « 20 sur 100 ». Par ailleurs la réponse « 0,2 » est rare.

Écritures mobilisées par les candidats (un candidat peut utiliser plusieurs écritures)

0,2	20/100	« 20 sur 100 »	20%	1/5	2/10
13	47	27	23	18	8

Parmi les codes 9, l'erreur fortement majoritaire est la confusion entre effectif et fréquence.

### Analyse didactique :

Le terme comme le concept de fréquence restent à conforter. C'est une difficulté renforcée par l'apparition des probabilités qui mobilise la notion de fréquence tout en rajoutant un risque de confusion entre les deux notions.

La fréquence est définie par la manière dont on la calcule (quotient de ...) mais le concept n'est pas défini clairement. Le sens est souvent donné oralement, en contexte, sans qu'il existe une véritable institutionnalisation.

Pistes de remédiation possibles : Un travail sur des situations complexes en prise avec une réalité favorisant la prise de sens, en privilégiant l'écriture de remarques porteuses de sens sur la fréquence.



## Item 2 : Evaluer une probabilité

*Un item, en lien avec le précédent, qui reste discriminant et qui met cette fois en difficulté un peu plus d'un élève sur deux.*

### Exercice 1

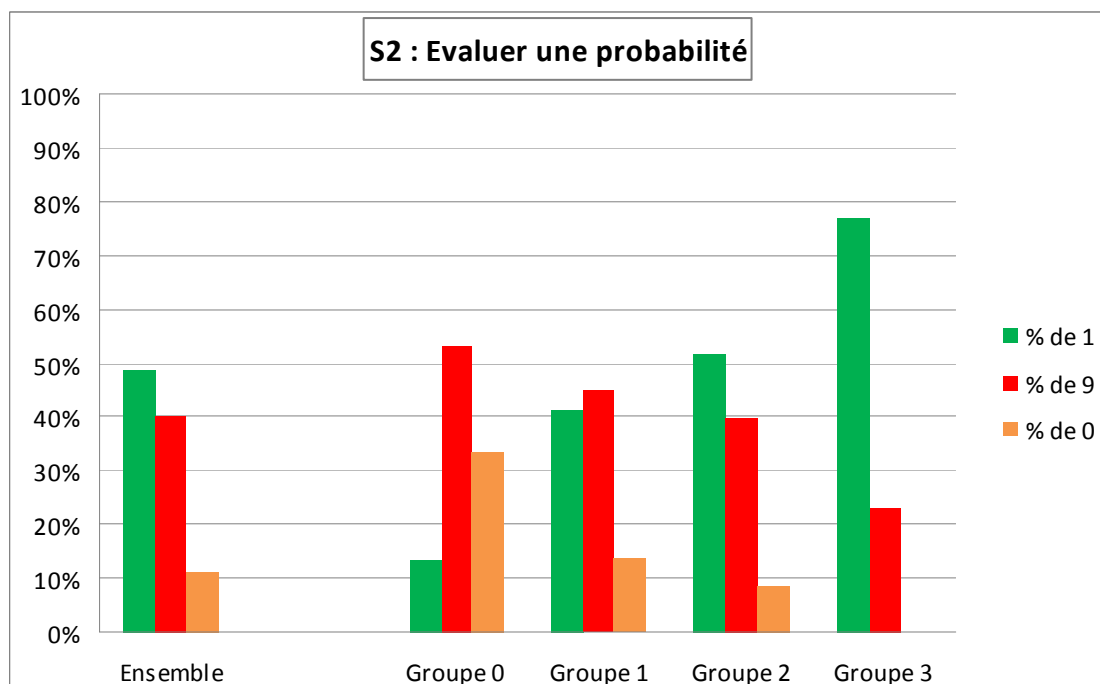
Un dé cubique a 6 faces peintes : une en bleu, une en rouge, une en jaune, une en vert et deux en noir.

2. On suppose que le dé est équilibré.

a) Quelle est la probabilité d'obtenir la couleur jaune ?

**Critère :** La probabilité donnée doit être exacte ( $1/6$  ou une chance sur six)

Item 2 : Evaluer une probabilité						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	73		2	21	30	20
Nb de 9	60		8	23	23	6
Nb de 0	17		5	7	5	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	49%		13%	41%	52%	77%
% de 9	40%		53%	45%	40%	23%
% de 0	11%		33%	14%	9%	0%
% de 1 exclu	55%		20%	48%	57%	77%
% de 9 exclu	45%		80%	52%	43%	23%



### Commentaire :

Le passage des fréquences, demandées en question 1, aux probabilités, demandées en question 2, s'accompagne d'une baisse de la réussite qui passe de 65% à 49%.

Le terme « équilibré » est parfois mal compris. Pour certains candidats l'interprétation est que la probabilité est égale à 50% tandis que d'autres écrivent que « *le dé n'est pas équilibré car toutes les faces ne sont pas de la même couleur* ».

Les deux erreurs les plus fréquentes sont la confusion fréquence/probabilité et la modélisation inadéquate de la situation par la probabilité équirépartie sur les 5 couleurs ce qui conduit à une probabilité de 1/5 au lieu de 1/6.

Reprise de la réponse du 1) autre que 20% (confusion fréquence-probabilité)	Reprise de la réponse du 1) égale à 20% (confusion fréquence-probabilité)	Proba > 1	50% ou 3/6 ou 1/2
25	10	4	6

### Analyse didactique :

Le programme propose une approche fréquentiste de la probabilité pour laquelle la situation rencontrée ici est parfaite. En revanche, s'il s'agit bien de construire une expérience des élèves sur ces questions en fréquentant, en formation, de telles situations ; en évaluation les élèves apparaissent encore très fragiles sur ces sujets nouveaux pour eux.

Les deux concepts, de fréquence et de probabilité, manquent certainement de consistance mathématique à ce stade. Mais ils sont certainement aussi fragilisés par une conception du nombre qui est encore très restrictive chez beaucoup de candidats. Les rationnels ne sont pas toujours conçus comme des nombres ce qui s'avère pénalisant pour traiter les questions de fréquence et de probabilité qui s'expriment en termes de rapports.

Sur ces questions de rapports vient également se greffer la difficulté supplémentaire des rapports particuliers que sont les pourcentages. Une autre confusion existe à ce niveau où un pourcentage est rarement compris comme un format d'écriture mais plutôt comme une sorte d'unité, donnant lieu à changement d'unité c'est-à-dire multiplication par 100 pour passer du nombre au pourcentage. On notera que ce type de difficulté, pour les élèves concernés, perdure longtemps au lycée.

### Item 3 : tester une égalité

*Un item concernant une capacité de base, travaillée dès la classe de 5<sup>ème</sup>, qui se révèle fortement discriminant mais surtout faiblement réussi.*

#### Exercice 3

1. Deux affirmations sont données ci-dessous.

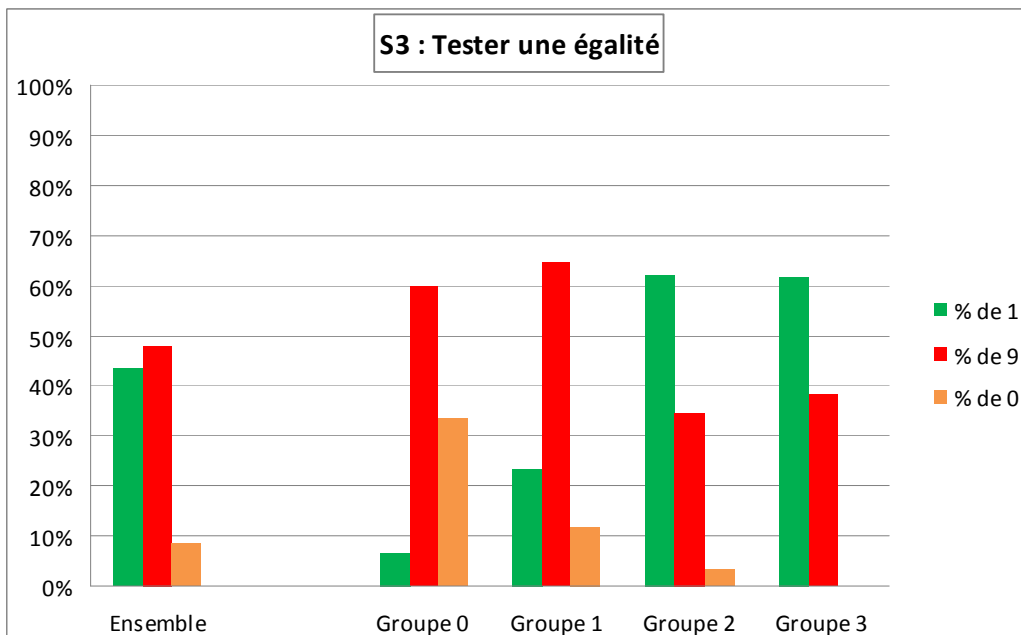
##### Affirmation 1

Pour tout nombre  $a$  :  $(2a + 3)^2 = 4a^2 + 9$ .

Pour chacune, indiquer si elle est vraie ou fausse en argumentant la réponse.

**Critère** : le candidat doit indiquer que l'affirmation est fausse et justifier à l'aide d'un contre exemple ou d'une identité remarquable ou d'un calcul algébrique.

Item 3 : tester une égalité						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	65		1	12	36	16
Nb de 9	72		9	33	20	10
Nb de 0	13		5	6	2	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	43%		7%	24%	62%	62%
% de 9	48%		60%	65%	34%	38%
% de 0	9%		33%	12%	3%	0%
% de 1 exclu	47%		10%	27%	64%	62%
% de 9 exclu	53%		90%	73%	36%	38%



### Commentaire :

Sur les 150 élèves de l'échantillon, 30 seulement recourent au test d'égalité dont 5 qui effectuent le calcul en développant l'expression au lieu d'appliquer plus simplement les priorités opératoires. Parmi ces 30 candidats, 12 échouent finalement en raison d'un calcul mal mené.

Les nombres choisis pour ce test sont : 2 (9 fois), 5 (3 fois), 1 (9 fois), 0 (1 fois), 3 (6 fois), 100 (1 fois), 6 (1 fois), 4 (1 fois). Un candidat a effectué deux tests.

La procédure la plus fréquemment utilisée est donc le calcul littéral, qui ne fait pas partie des objectifs du socle commun s'agissant d'une expression du second degré.

$(a+b)^2=a^2+b^2$	Test avec développement faux	Test avec développement juste	Test avec erreur de calcul dans les priorités	Test juste avec calcul suivant les priorités	Développement de $(2a+3)^2$ faux (autre que $a^2+b^2$ )	Développement de $(2a+3)^2$ juste
<b>34</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>53</b>

### Analyse didactique :

Cet item est assez emblématique des évolutions de l'enseignement du calcul algébrique que le socle devrait impulser. Le test d'égalité fait partie des exigibles du socle commun et est abordé dès la classe de cinquième. Le programme de la classe de troisième qui met l'accent sur le calcul littéral, et les identités remarquables, joue clairement un rôle inducteur vers la procédure consistant à développer l'expression littérale. Ce n'est pas gênant pour les élèves qui maîtrisent un minimum de technique de ce calcul littéral. Cela l'est beaucoup plus pour ceux qui n'ont pas les ressources suffisantes pour prendre en charge un tel calcul et qui s'y lancent cependant par défaut, le test d'égalité étant insuffisamment présent dans les pratiques de classe. Pour ces élèves, cet item révèle une certaine inadaptation de l'enseignement à leurs besoins.

Le socle commun devrait désormais inciter les pratiques de classe à donner une place beaucoup plus grande au test d'égalité dans l'enseignement de l'algèbre. Ce test permet en effet d'articuler le numérique et le littéral mais également de construire le sens des concepts d'identité et d'équation. Il permet donc de faire accéder des élèves en difficulté à des travaux adaptés à leurs besoins mais il devrait aussi permettre à des élèves davantage en réussite scolaire de construire des concepts qui font défaut durablement à beaucoup de lycéens.

## Item 4 : reproduire une figure

**Cet item confirme la réussite déjà connue des candidats sur la réalisation de figures planes. Il est le seul à être réussi par le groupe 0.**

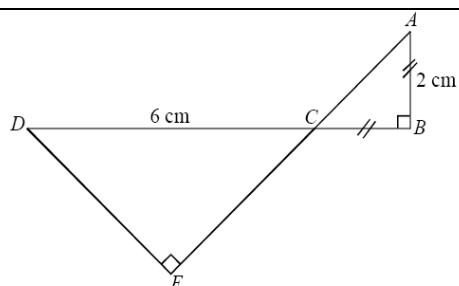
### Exercice 1

Le dessin ci-contre représente une figure géométrique dans laquelle on sait que :

- $ABC$  est un triangle rectangle en  $B$ .
- $CED$  est un triangle rectangle en  $E$ .
- Les points  $A$ ,  $C$  et  $E$  sont alignés.
- Les points  $D$ ,  $C$  et  $B$  sont alignés.
- $AB = CB = 2$  cm.
- $CD = 6$  cm.

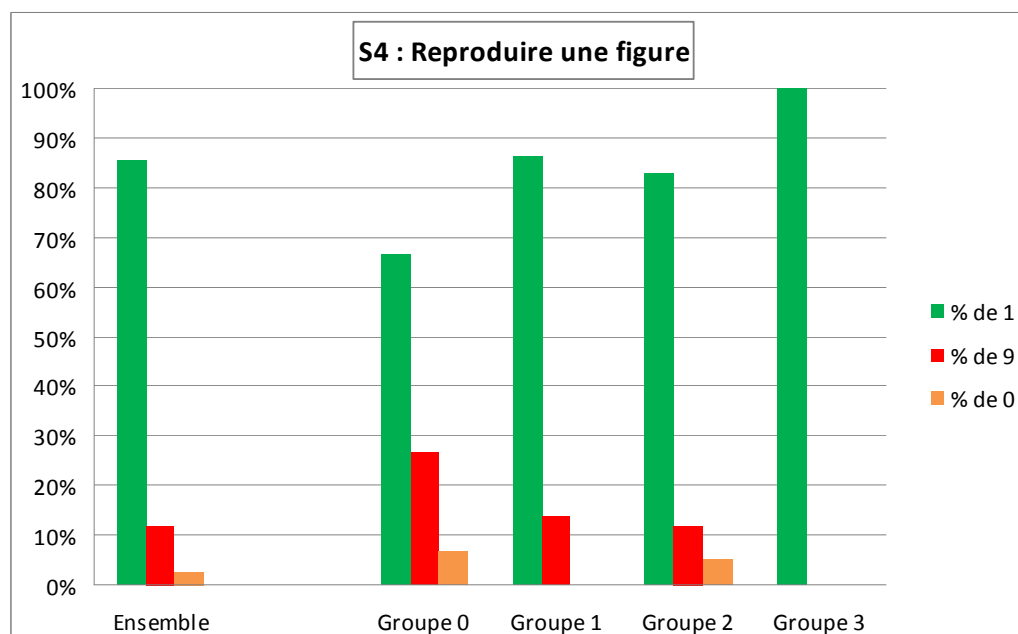
Le dessin n'est pas en vraie grandeur.

1. Représenter sur la copie la figure en vraie grandeur.



**Critère :** La figure doit être correcte aux imprécisions près.

Item 4 : Reproduire une figure						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	128		10	44	48	26
Nb de 9	18		4	7	7	0
Nb de 0	4		1	0	3	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	85%		67%	86%	83%	100%
% de 9	12%		27%	14%	12%	0%
% de 0	3%		7%	0%	5%	0%
% de 1 exclu	88%		71%	86%	87%	100%
% de 9 exclu	12%		29%	14%	13%	0%



### Commentaire :

La réussite d'ensemble est maximale pour cet item qui est le seul réussi par le groupe 0. Il est donc peu discriminant, le groupe 1 réussissant d'ailleurs un peu mieux que le groupe 2.

### Analyse didactique :

Ce thème des réalisations de figures de géométrie plane vient, années après années, confirmer qu'il constitue une des rares valeurs sûres pour la réussite des candidats au DNB, notamment pour les plus fragiles d'entre eux. Vu du côté des enseignants, qui sont tous à un moment ou à un autre auteurs de sujets d'examen blanc, il s'agit donc d'un thème à exploiter en début d'exercice pour faciliter l'entrée des élèves dans le sujet.

## Item 5 : Déterminer une mesure d'angle dans un triangle rectangle isocèle

*Une question classique, concernant une figure de base de la géométrie plane, qui se révèle néanmoins très discriminante et globalement médiocrement réussie.*

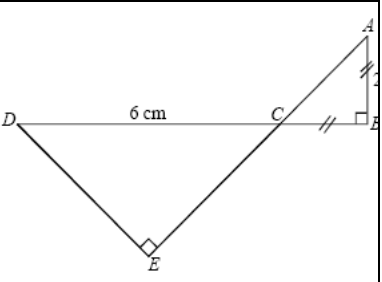
**Exercice 1**

Le dessin ci-contre représente une figure géométrique dans laquelle on sait que :

- $ABC$  est un triangle rectangle en  $B$ .
- $CED$  est un triangle rectangle en  $E$ .
- Les points  $A$ ,  $C$  et  $E$  sont alignés.
- Les points  $D$ ,  $C$  et  $B$  sont alignés.
- $AB = CB = 2$  cm.
- $CD = 6$  cm.

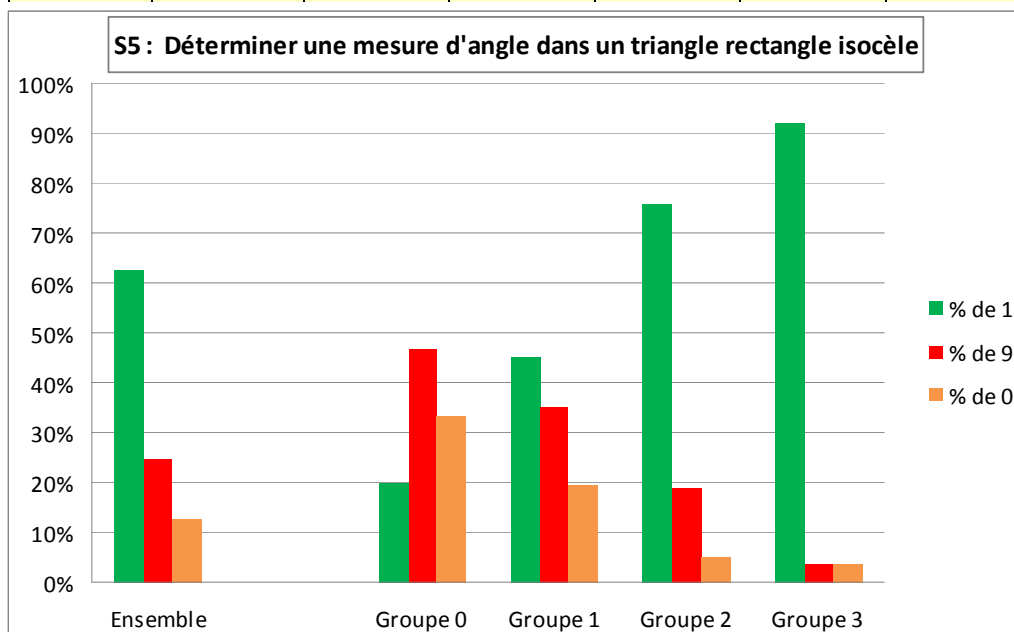
Le dessin n'est pas en vraie grandeur.

2. a) Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{ACB}$  ?



**Critère :** Le candidat doit répondre  $45^\circ$ , aucune justification n'est attendue.

Item 5 : Déterminer une mesure d'angle dans un triangle rectangle isocèle						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	94		3	23	44	24
Nb de 9	37		7	18	11	1
Nb de 0	19		5	10	3	1
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	63%		20%	45%	76%	92%
% de 9	25%		47%	35%	19%	4%
% de 0	13%		33%	20%	5%	4%
% de 1 exclu	72%		30%	56%	80%	96%
% de 9 exclu	28%		70%	44%	20%	4%



### Commentaire :

Le fait que le triangle utile soit rectangle et isocèle a été très peu utilisé directement : par 35 candidats seulement sur les 150 de l'échantillon. Les élèves ont-ils reconnu ce qui est tout de même une figure de base très fréquemment rencontrée tout au long du collège ?

Toujours est-il, qu'ils ont très majoritairement recouru à des démarches beaucoup plus complexes utilisant des connaissances de troisième. En particulier la trigonométrie a été utilisée par 57 d'entre eux. Ce délaissement d'une procédure simple, relevant de la classe de cinquième, au profit de procédures plus complexes relevant du programme de l'année, constitue un phénomène d'enseignement fréquent (effet de contrat).

Les procédures (conduisant à des résultats justes, faux ou n'aboutissant pas)

Trigonométrie (tan)	Pythagore + trigonométrie (sin ou cos)	(180-90) :2	Triangle rectangle isocèle sans calcul	Mesure ou sans justif
47	10	28	7	25

Deux candidats ont utilisé la propriété de Thalès alors que les conditions nécessaires pour cela n'étaient pas réunies. Les égalités de quotients écrites étaient de toute façon fausses. (alors qu'elles auraient pu être justes en utilisant les deux triangles de même forme ...)

### Analyse didactique :

Cet item doit inciter, en appui sur la philosophie du socle commun, à réinvestir toujours davantage les acquis des années antérieures au sein de la classe, en n'hésitant pas, sur une question donnée, à lister de façon exhaustive les procédures possibles.



## Item 6 : Tracer le cercle circonscrit à un triangle rectangle

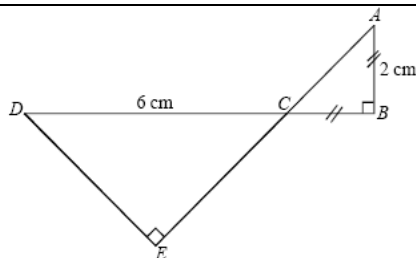
**Une construction assez bien réussie mais néanmoins très discriminante et pour laquelle la majorité des candidats des groupes 0 et 1 échouent.**

### Exercice 1

Le dessin ci-contre représente une figure géométrique dans laquelle on sait que :

- $ABC$  est un triangle rectangle en  $B$ .
- $CED$  est un triangle rectangle en  $E$ .
- Les points  $A$ ,  $C$  et  $E$  sont alignés.
- Les points  $D$ ,  $C$  et  $B$  sont alignés.
- $AB = CB = 2$  cm.
- $CD = 6$  cm.

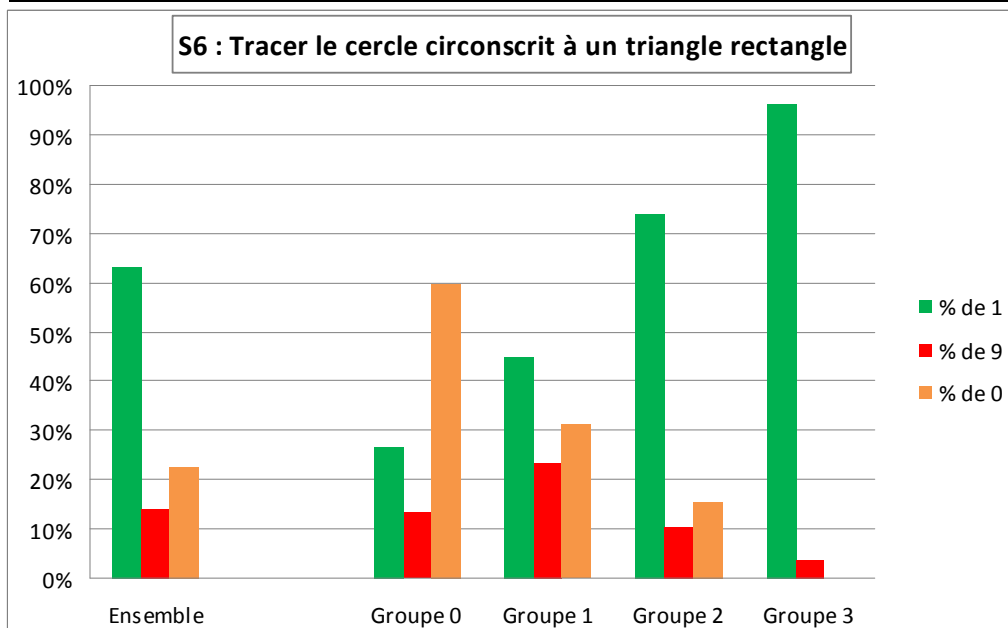
Le dessin n'est pas en vraie grandeur.



4. Où se situe le centre du cercle circonscrit au triangle  $DCE$  ? Tracer ce cercle, que l'on notera  $C$ , puis tracer  $C'$  le cercle circonscrit au triangle  $ABC$ .

**Critère :** Tracé correct aux imprécisions près pour au moins un des deux cercles.

Item 6 : Tracer le cercle circonscrit à un triangle						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	95		4	23	43	25
Nb de 9	21		2	12	6	1
Nb de 0	34		9	16	9	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	63%		27%	45%	74%	96%
% de 9	14%		13%	24%	10%	4%
% de 0	23%		60%	31%	16%	0%
% de 1 exclu	82%		67%	66%	88%	96%
% de 9 exclu	18%		33%	34%	12%	4%



### Commentaire :

Le nombre élevé de non réponses, 23% des candidats, apparaît surprenant s'agissant d'une question concernant un tracé classique sur une figure de géométrie plane, qui amène habituellement une bonne réussite. Ce tracé abordé dès la classe de cinquième et demandé ici sur un triangle rectangle simplifie pourtant la tâche des candidats. Rappelons que la réussite est accordée au seul vu d'un tracé correct sans exigence de justification ni de trace de construction.

### Analyse didactique :

Cet item vient nous rappeler, une fois de plus, que les candidats au DNB sont souvent en difficulté sur des questions simples, concernant des notions éventuellement abordées depuis plusieurs années. Le professeur de troisième doit donc se montrer vigilant sur ces questions, pour une part importante de ses élèves, dans son enseignement et dans la préparation au DNB.

## Item 7 : Dessiner un pavé droit en perspective cavalière

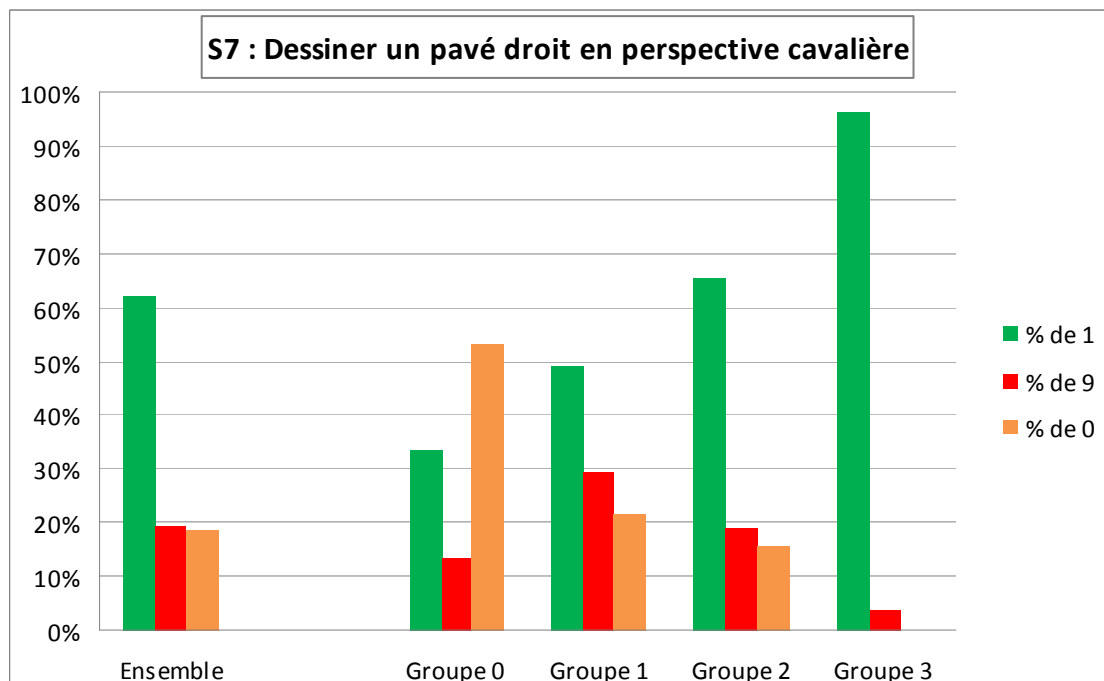
*Encore une construction assez bien réussie mais à nouveau très discriminante et toujours avec une majorité de candidats des groupes 0 et 1 qui échouent.*

### Exercice 2

1. Dessiner un pavé droit en perspective cavalière.

**Critère :** Le dessin doit être correct sans exigence d'angle des fuyantes ni de représentation des arêtes cachées.

Item 7 : dessiner un pavé droit en perspective cavalière						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	93		5	25	38	25
Nb de 9	29		2	15	11	1
Nb de 0	28		8	11	9	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	62%		33%	49%	66%	96%
% de 9	19%		13%	29%	19%	4%
% de 0	19%		53%	22%	16%	0%
% de 1 exclu	76%		71%	63%	78%	96%
% de 9 exclu	24%		29%	38%	22%	4%



### Commentaire :

La question était très ouverte, sans aucune contrainte de dimensions. Au vu de ces conditions, le nombre de non réponses apparaît assez élevé.

La confusion avec le dessin du patron n'apparaît qu'à trois reprises. Les 29 erreurs se dispersent sur des dessins divers : parallélogramme, rectangle, cylindre, cône, perspective à point de fuite, un trapèze, une maison, une tente ...

### Analyse didactique :

Un item de plus touchant à une connaissance de base, abordée dès la classe de sixième, et qui pose problème à plus d'un candidat sur trois. La préparation de ces élèves au brevet, mais également leur formation dans le cadre du socle, passe par une consolidation de ces connaissances de base.

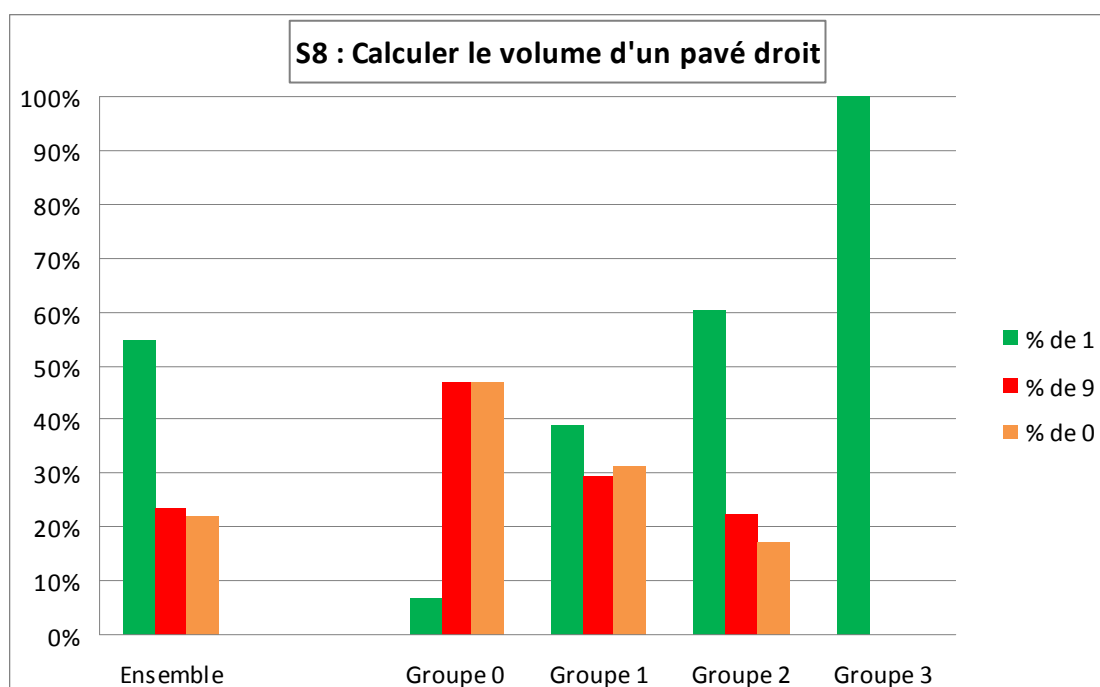
## Item 8 : Calculer le volume d'un pavé droit

**45% des candidats ne trouvent pas ce volume d'un pavé droit dont les dimensions s'expriment par des nombres entiers de centimètres. Il s'agit d'une confirmation sur la mauvaise maîtrise qu'ont les candidats au DNB du champ « Grandeurs et mesure » des programmes.**

2. Un aquarium a la forme d'un pavé droit de longueur 40 cm, de largeur 20 cm et de hauteur 30 cm.  
a) Calculer le volume, en  $\text{cm}^3$ , de ce pavé droit.

**Critère :** Le code 1 est attribué pour une démarche correcte, c'est à dire  $40 \times 20 \times 30$  y compris en cas d'erreur de calcul, ou pour un résultat seul s'il est exact.

Item 8 : Calculer le volume d'un pavé droit						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	82		1	20	35	26
Nb de 9	35		7	15	13	0
Nb de 0	33		7	16	10	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	55%		7%	39%	60%	100%
% de 9	23%		47%	29%	22%	0%
% de 0	22%		47%	31%	17%	0%
% de 1 exclu	0%		1%	1%	1%	3%
% de 9 exclu	0%		4%	1%	0%	0%



### Commentaire :

Un peu plus de la moitié des candidats savent calculer le volume demandé, c'est une relative satisfaction. En revanche, pour ceux qui se trompent, les erreurs commises relèvent souvent de l'incohérence.

On peut partager ces erreurs en deux groupes :

Celles qui respectent l'équation aux dimensions :  $L \times l \times h/3$  ;  $L \times l \times h/2$  ;  $L^3 + l^3 + h^3$  ;  $h^3 \times l/L$  ;  $L \times l \times h/100$  ;  $4/3 \times \pi \times h^3$  ;  $L/l \times \pi \times l^3$  (20 occurrences)

Et celles qui ne la respectent pas :  $(L+l+h)/3$  ;  $L-l+h$  ;  $l/h \times \pi \times L$  ;  $l/h \times L$  ;  $L \times l$  (15 occurrences)

### Analyse didactique :

On retrouve sur cet item une faiblesse, déjà pointée les années passées, sur le champ « Grandeurs et mesures » des programmes. Les candidats en réussite utilisent la formule et répondent correctement à la question. Mais ceux qui sont en échec semblent totalement démunis alors que la situation, un pavé droit dont les dimensions s'expriment par des nombres entiers en centimètres, touche à une connaissance fondamentale et au concept de volume. La réponse peut se concevoir, sans formule mémorisée, à partir d'un dénombrement d'unités (compter le nombre de  $\text{cm}^3$ ) si le concept de volume est installé. Pour le moins, les formules incohérentes, celles mobilisant le nombre  $\pi$  et celles ne respectant pas l'équation aux dimensions, devraient rester rares.

C'est donc une nouvelle fois le travail sur le concept de volume qui apparaît à travailler en priorité, en revenant au sens par le dénombrement d'unités, et en n'hésitant pas à travailler sur les grandeurs plutôt que sur le numérique pur. La pratique des calculs conservant les unités reste peu répandue. C'est pourtant un moyen de renforcer la prise de sens lorsqu'on travaille sur les grandeurs. Il s'agit aussi de cultiver et systématiser le regard critique sur les résultats obtenus, l'équation aux dimensions constituant, avec l'ordre de grandeur, une entrée à privilégier pour cette recherche de cohérence. De tels gestes ne peuvent s'installer chez les élèves, que s'ils sont cultivés en permanence dans la classe, tout au long du collège.

## Item 9 : Repérer un extremum dans un tableau

**Cet item simple, relevant de la prise d'information, est réussi par presque tous les candidats.**

**Partie I - La capacité à recueillir de l'eau de pluie**

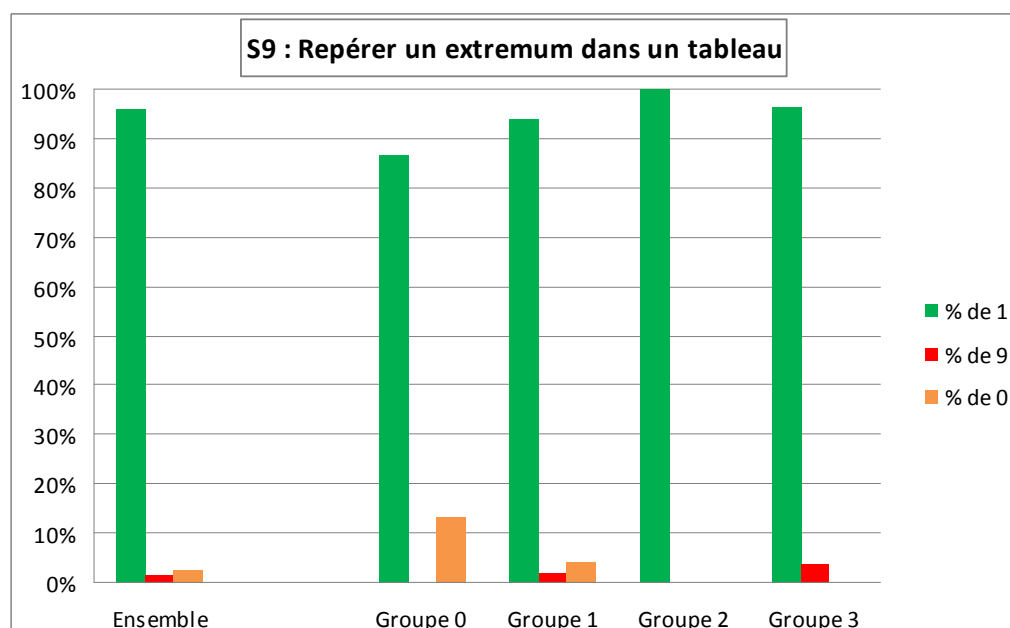
1. Dans cette partie il s'agit de calculer le volume d'eau de pluie que cette famille peut espérer recueillir chaque année. Dans la ville où réside cette famille, on a effectué pendant onze années un relevé des précipitations. Ces relevés sont donnés dans le tableau suivant.

Années	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Précipitations en litres par mètre carré (l / m <sup>2</sup> )	1087	990	868	850	690	616	512	873	810	841	867

a) En quelle année y a-t-il eu le plus de précipitations ? *Aucune justification n'est demandée.*

**Critère :** Le candidat doit donner la réponse attendue (année 1999).

Item 9 : Repérer un extremum dans un tableau						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	144		13	48	58	25
Nb de 9	2		0	1	0	1
Nb de 0	4		2	2	0	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	96%		87%	94%	100%	96%
% de 9	1%		0%	2%	0%	4%
% de 0	3%		13%	4%	0%	0%
% de 1 exclu	99%		100%	98%	100%	96%
% de 9 exclu	1%		0%	2%	0%	4%



Commentaire :

Cet item relevant de la prise d'information et constituant la première question du problème est parfaitement réussi par les candidats.

Analyse didactique :

Repérer un maximum parmi une liste de nombres entiers est une capacité manifestement maîtrisée par les candidats. Le fait que ces nombres mesurent ici une grandeur quotient n'a pas eu d'effet perturbateur pour la réussite.



## Item 10 : Résoudre un problème simple de proportionnalité

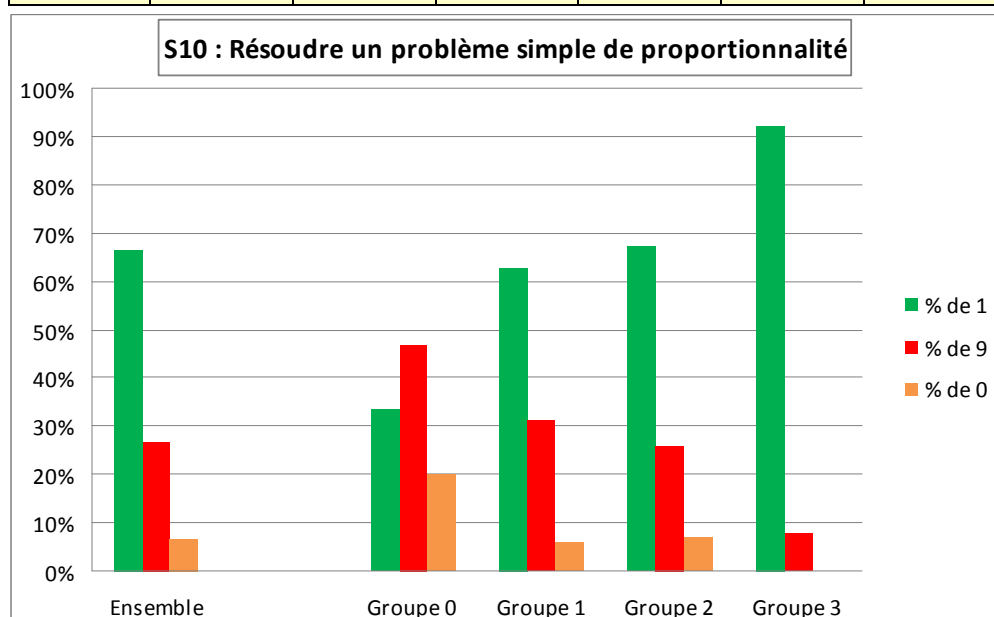
**Un item concernant une capacité de base du socle commun, figurant en début de problème et assez bien réussi même s'il s'avère assez discriminant.**

Partie I - La capacité à recueillir de l'eau de pluie											
1. Dans cette partie il s'agit de calculer le volume d'eau de pluie que cette famille peut espérer recueillir chaque année. Dans la ville où réside cette famille, on a effectué pendant onze années un relevé des précipitations. Ces relevés sont donnés dans le tableau suivant.											
Années	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Précipitations en litres par mètre carré (l / m <sup>2</sup> )	1087	990	868	850	690	616	512	873	810	841	867

b) En 2009, combien de litres d'eau sont tombés sur une surface de 5 m<sup>2</sup> ?

**Critère :** Le candidat doit donner le résultat exact ou montrer qu'il applique une méthode correcte consistant à multiplier une précipitation annuelle par 5. Dans ce cas, une éventuelle erreur sur l'année ou dans le calcul n'est pas prise en compte.

Item 10 : Résoudre un problème simple de proportionnalité						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	100		5	32	39	24
Nb de 9	40		7	16	15	2
Nb de 0	10		3	3	4	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	67%		33%	63%	67%	92%
% de 9	27%		47%	31%	26%	8%
% de 0	7%		20%	6%	7%	0%
% de 1 exclu	71%		42%	67%	72%	92%
% de 9 exclu	29%		58%	33%	28%	8%



### Commentaire :

Les deux tiers de l'échantillon réussissent cet item, ce qui constitue le critère de réussite pour un groupe dans notre étude. Dans le groupe 0, ce n'est cependant qu'un tiers des candidats qui est en réussite. On notera également que 7 candidats, évalués ici en réussite, ont commis une erreur de lecture du tableau et ont conduit un raisonnement correct à partir d'une année fausse.

Les erreurs se répartissent en 4 types principaux, présentés dans le tableau qui suit.

Division par 5	Division par $5^2$	Multiplication par $5^2$	Réponse 867
22	5	3	5

### Analyse didactique :

On note que les principales erreurs commises le sont en lien avec la nature de la grandeur : grandeur quotient exprimée en  $\text{l/m}^2$ . Le fait que ce soit une grandeur quotient induit manifestement l'erreur la plus fréquente qui consiste à diviser plutôt qu'à multiplier. Cette erreur est commise par 27 candidats soit 18%. L'autre erreur, consistant à utiliser le facteur  $5^2$  à la place du facteur 5, est manifestement induite par la présence de l'unité d'aire dans laquelle apparaît l'exposant 2. Il est également probable qu'une certaine confusion avec la propriété d'agrandissement des aires se soit produite dans l'esprit des candidats concernés. Si la réussite globale s'avère satisfaisante, l'analyse des erreurs fait donc ressortir une certaine fragilité face au traitement des grandeurs qui perturbe ici la mise en œuvre d'une capacité élémentaire sur la situation concernée.

## Item 11 : Calculer une moyenne

**Encore un item concernant une capacité de base du socle commun, qui s'avère fortement discriminant mais globalement assez bien réussi, surtout si on prend en compte le fait qu'il se situe au sein du problème, partie de l'épreuve peu abordée par certains candidats.**

**Partie I - La capacité à recueillir de l'eau de pluie**

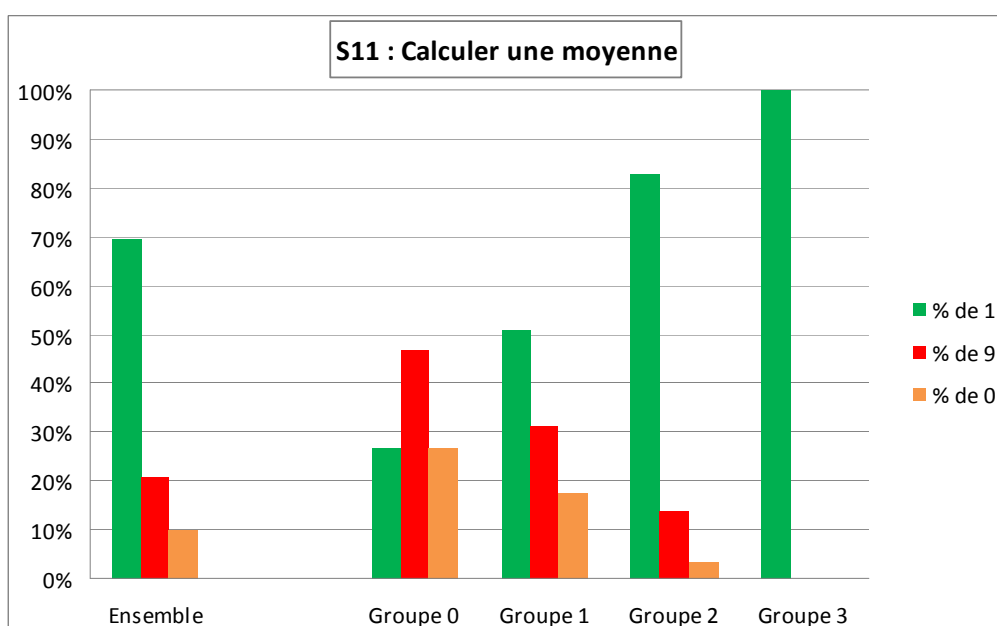
1. Dans cette partie il s'agit de calculer le volume d'eau de pluie que cette famille peut espérer recueillir chaque année. Dans la ville où réside cette famille, on a effectué pendant onze années un relevé des précipitations. Ces relevés sont donnés dans le tableau suivant.

Années	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Précipitations en litres par mètre carré ( $l / m^2$ )	1087	990	868	850	690	616	512	873	810	841	867

2. Sur les onze années présentées dans le tableau, quelle est la quantité moyenne d'eau tombée en une année ?

**Critère :** Le candidat doit montrer un résultat ou une démarche exacte.

Item 11 : Calculer une moyenne						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	104		4	26	48	26
Nb de 9	31		7	16	8	0
Nb de 0	15		4	9	2	0
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	69%		27%	51%	83%	100%
% de 9	21%		47%	31%	14%	0%
% de 0	10%		27%	18%	3%	0%
% de 1 exclu	77%		36%	62%	86%	100%
% de 9 exclu	23%		64%	38%	14%	0%



### Commentaire :

Comme l'item précédent, celui-ci concerne une capacité de base du socle commun et il est réussi par plus des deux tiers des candidats. C'est une réussite d'ensemble intéressante lorsqu'on prend en compte le fait que cet item constitue la troisième question du problème, partie de l'épreuve peu favorable à une réussite générale. 10% des candidats n'ont pas abordé la question. C'est assez peu compte tenu de la situation de l'item dans l'épreuve ce qui confirme que les candidats ont repéré une question sur laquelle ils se sentaient à l'aise. Mais c'est également un nombre conséquent de candidats qui laisse penser que le potentiel de réussite sur cet item est supérieur au résultat obtenu ici.

### Analyse didactique :

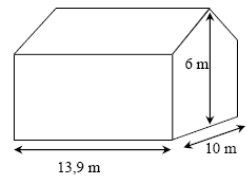
Les erreurs sont à la fois peu nombreuses et dispersées. On trouve ainsi la confusion avec la médiane (une seule occurrence), la confusion avec le cumul des 11 années (4 occurrences) ou une procédure consistant à diviser le produit (en place de la somme) des 11 valeurs par 11 (une occurrence).

On peut néanmoins considérer le fait que 6 candidats produisent des résultats aberrants qui prennent en défaut le concept de moyenne. Notamment, la propriété selon laquelle la moyenne est toujours comprise entre les valeurs extrêmes de la série devrait constituer un point de repère pour écarter des résultats manifestement aberrants. Cela suppose, comme cela a déjà été mis en évidence à l'item 8, de cultiver et systématiser le regard critique sur les résultats obtenus.

## Item 12 : Calculer l'aire d'une face d'un parallélépipède rectangle en contexte

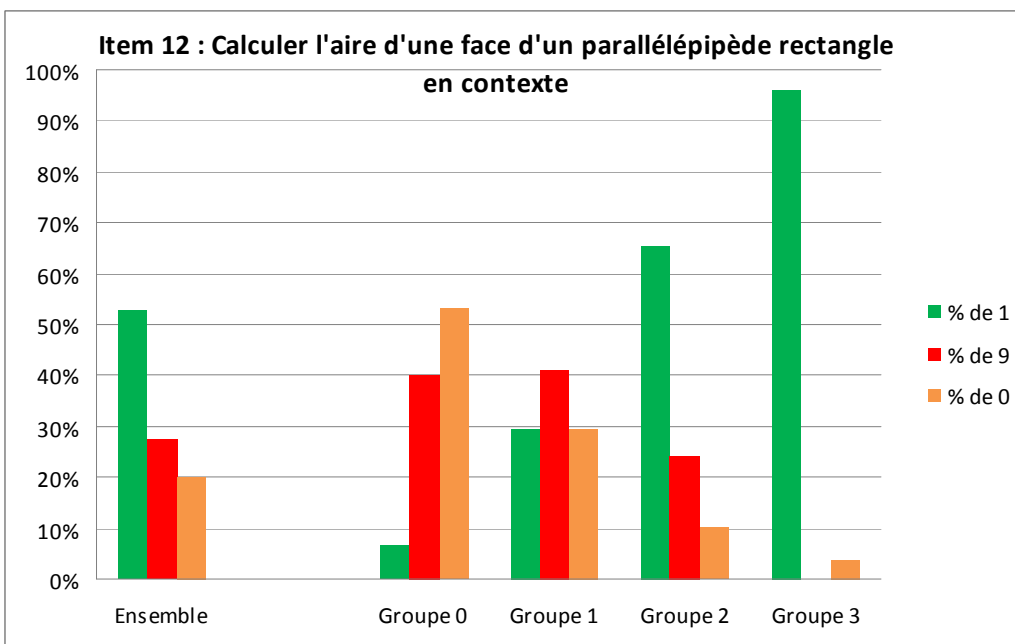
*Un item très discriminant dont la réussite globale est correcte mais qui met fortement en difficulté les candidats des groupes 0 et 1.*

3. Calculer la surface au sol d'une maison ayant la forme d'un pavé droit (surmonté d'un toit) de 13,9 m de long, 10 m de large et 6 m de haut.



**Critère :** Le candidat doit produire le résultat exact ou une démarche correcte matérialisée par la multiplication de 13,9 par 10.

Item 12 : Calculer l'aire d'une face d'un parallélépipède rectangle						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	79		1	15	38	25
Nb de 9	41		6	21	14	0
Nb de 0	30		8	15	6	1
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	53%		7%	29%	66%	96%
% de 9	27%		40%	41%	24%	0%
% de 0	20%		53%	29%	10%	4%
% de 1 exclu	66%		14%	42%	73%	100%
% de 9 exclu	34%		86%	58%	27%	0%



### Commentaire :

Cet item est à rapprocher de l'item 8 où il s'agissait de calculer le volume d'un pavé droit. Dans les deux cas, la question porte sur un calcul de grandeur dans le cadre de la géométrie dans l'espace. Les réussites sont du même ordre, elles sont plutôt correctes mais s'accompagnent d'un caractère discriminant très marqué. S'ajoute ici le fait que nous sommes dans la quatrième question du problème et que, en particulier dans les groupes 0 et 1, les non réponses sont nombreuses.

Toujours comme dans l'item 8, les erreurs relèvent souvent de l'incohérence et peuvent être classées en deux groupes :

Celles respectant l'équation aux dimensions : 8 occurrences (dont un calcul de l'aire totale du pavé droit) avec une formule différente dans chaque cas :  $L \times l / 2$  ;  $L^2 + l^2$  ;  $L \times l + h^2$  ;  $(L + l) \times h$  ;  $L \times l / 3$  ;  $l \times h$  ;  $L \times 4 \times l \times 2$  ;  $2 \times (L \times l + l \times h + l \times L)$ .

Et celles ne la respectant pas : 25 occurrences dont 3 périmètres réparties sur 10 formules :  $L \times l / h$  ;  $L + l + h$  ;  $L \times l + h$  ;  $l \times h + L$  ;  $L \times l + h$  ;  $L + L + h + h + l + l$  ;  $L \times l \times h / 2$  ;  $L \times l \times h / 3$  ;  $L + l$  ;  $2L + 2l$

### Analyse didactique :

L'expression « surface au sol de la maison » a probablement posé problème à certains élèves, problème peut-être renforcé par l'absence du terme classique d'aire et par l'énoncé « maison en forme de pavé droit (surmonté par ...) » alors que la maison n'est pas un pavé droit.

Comme dans l'item 8, les résultats obtenus ici renvoient à la nécessité de privilégier, dans l'enseignement, le travail sur le sens et sur les grandeurs tout en développant systématiquement des réflexes d'autocontrôle et de recul critique chez les élèves.

## Item 13 : lire un graphique (lecture d'image)

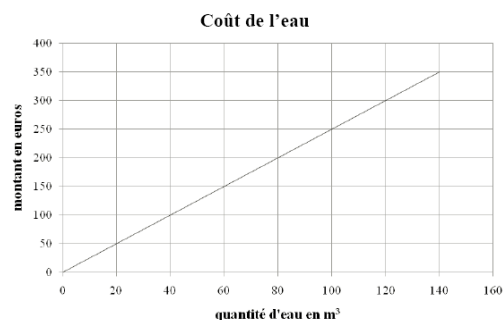
**Un item qui confirme la réussite habituelle des candidats sur le thème de la lecture de graphique, ceci en dépit de sa situation en toute fin d'épreuve.**

### Partie III - Le coût de l'eau

1. Le graphique donné en ANNEXE, page 7/7, représente le coût de l'eau en fonction de la quantité consommée.

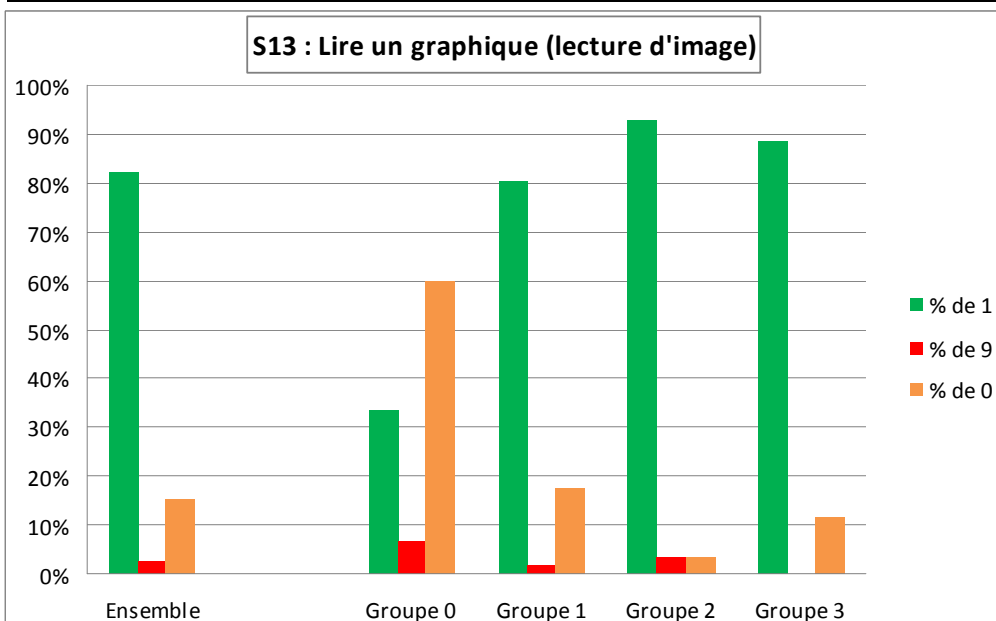
a) En utilisant ce graphique, déterminer une valeur approchée du prix payé pour 100 m<sup>3</sup> d'eau.

*Aucune justification n'est demandée.*



**Critère** : le candidat doit fournir le résultat correct : 250 (avec ou sans €).

Item 13 : Lire un graphique (lecture d'image)						
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Nb de 1	123		5	41	54	23
Nb de 9	4		1	1	2	0
Nb de 0	23		9	9	2	3
	Ensemble		Groupe 0	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
% de 1	82%		33%	80%	93%	88%
% de 9	3%		7%	2%	3%	0%
% de 0	15%		60%	18%	3%	12%
% de 1 exclu	97%		83%	98%	96%	100%
% de 9 exclu	3%		17%	2%	4%	0%



### Commentaire :

Les résultats indiquent une très bonne réussite s'agissant d'une question figurant dans la dernière partie du problème. Elle confirme la réussite déjà enregistrée sur un tel item en 2010 où la réussite était de 95%.

### Analyse didactique :

Si la réussite globale n'est cette fois que de 82% (contre 95% en 2010) l'explication de cette moindre réussite tient très certainement à la situation de cette question qui figure dans la troisième et dernière partie du problème. Le fait que le groupe 0 ne réussisse pas l'item s'explique de la même manière. Les candidats du groupe 0 qui répondent réussissent à 83%. On peut donc considérer que cette lecture d'image est bien maîtrisée par chacun des groupes, y compris le groupe 0. La non réussite de ce groupe dans le cas présent tient en effet non pas à des erreurs qui sont très rares mais à des non réponses qui s'expliquent par une démobilisation des candidats les plus fragiles sur la fin de l'épreuve.



## **Bilan par champs du programme**

### **Organisation et gestion de données**

Six items relèvent de ce champ :

Item 1 : Déterminer une fréquence

Item 2 : Evaluer une probabilité

Item 9 : Repérer un extremum dans un tableau

Item 10 : Résoudre un problème simple de proportionnalité

Item 11 : Calculer une moyenne

Item 13 : Lire un graphique (lecture d'image)

Ce champ était très fortement représenté dans les items étudiés cette année confirmant ainsi l'idée qu'il constitue une part essentielle des « mathématiques du socle commun ».

Globalement, la réussite d'ensemble des candidats constituant l'échantillon étudié est satisfaisante : la proportion de réussite varie en effet entre 65% (item 1) et 96% (item 9).

Au delà de ces résultats d'ensemble satisfaisants, il reste que l'objectif affiché au sein du socle commun est que ces fondamentaux soient maîtrisés par tous les élèves. Il apparaît que ce n'est pas encore le cas, les élèves du groupe 0 se trouvant largement en difficulté sur la détermination de fréquences et de probabilité et, comme déjà observé dans les sessions précédentes, sur la résolution de problèmes simples de proportionnalité.

### **Nombres et calculs**

Un seul item relève cette année de ce champ :

Item 3 : tester une égalité

Il se trouve que cet item unique représentant le champ « Nombres et calculs » est aussi celui sur lequel l'échec est maximal avec moins d'un élève sur deux qui réussit. Et aucun des quatre groupes n'atteint la barre de réussite placée à deux élèves sur trois.

Ce test présentait un lien avec une des trois identités remarquables abordées en classe de troisième. Il met en difficulté les élèves les plus fragiles parce qu'ils ne possèdent ni la technicité calculatoire ni la maîtrise conceptuelle du contexte algébrique. Mais il met également en difficulté beaucoup d'élèves performants parce que la procédure la plus élémentaire, consistant précisément à tester l'égalité, est ignorée au profit de la procédure plus complexe consistant à développer et réduire, éventuellement en utilisant l'identité remarquable adéquate. On notera aussi que cette deuxième procédure se situe clairement en dehors des objectifs du socle commun. Ces observations invitent à refonder les pratiques de l'enseignement du calcul

littéral autour du test d'égalité, conformément à ce qui figure dans les programmes officiels, et à délaisser l'approche exagérément technique qui est celle de beaucoup de manuels de classe.

### **Grandeurs et mesure**

Deux items relèvent de ce champ :

Item 8 : Calculer le volume d'un pavé droit

Item 12 : Calculer l'aire d'une face d'un parallélépipède rectangle en contexte

Une nouvelle fois la réussite au sein de ce champ est plutôt faible, respectivement 52 et 53% de réussite, et surtout les nombreuses erreurs rencontrées attestent d'un manque de maîtrise du sujet et des concepts abordés depuis la fin de l'école primaire.

On peut à nouveau rapprocher ces résultats de ceux figurant dans l'échelle CEDRE de la DEPP. On peut y lire que moins de 30% des élèves « parviennent à découper/assembler des figures afin de raisonner sur des aires » et « ne confondent pas l'aire et le périmètre d'une figure ».

L'enseignement sur ce champ du programme doit être recentré sur la conceptualisation plus que sur les apparitions successives de différentes formules d'aires, de volumes et de périmètres. Cela signifie qu'il faut donner une place plus grande à la comparaison et à l'estimation de grandeurs, au travail sur les grandeurs elles-mêmes plus qu'au numérique (donc conduire les calculs en conservant les unités), aux contrôles de cohérence et d'ordres de grandeur des résultats. Les situations complexes, en prise avec une réalité porteuse de sens, que promeut le socle commun, fournissent une excellente opportunité pour infléchir l'enseignement en ce sens. Il est par ailleurs totalement évident sur ce point que, si le socle est conçu comme une simple évaluation supplémentaire apparaissant en classe de troisième, il ne pourra fournir l'apport attendu. Il doit être au contraire un élément fort, guidant les pratiques d'enseignement tout au long des quatre années du collège. Ce n'est qu'à cette condition que la cohérence pourra être obtenue sur la construction de concepts comme ceux en jeu ici. Ils se construisent dès la fin de l'école primaire mais on constate année après année, au sein de l'épreuve du DNB, qu'ils ne sont maîtrisés que par la moitié des élèves environ.

### **Géométrie**

Quatre items relèvent de ce champ dont trois qui concernent des constructions :

Item 4 : Reproduire une figure

Item 5 : Déterminer une mesure d'angle dans un triangle rectangle isocèle

Item 6 : Tracer le cercle circonscrit à un triangle rectangle

Item 7 : Dessiner un pavé droit en perspective cavalière

Ces items sont globalement assez bien réussis : de 62% (item 7) à 85% (item 4).

La bonne réussite obtenue sur l'item 4 confirme une certaine aisance des candidats pour tracer une figure de géométrie plane.

Les items 5 et 6, chacun assez bien réussi avec 63%, étaient en lien avec des propriétés fondamentales de géométrie figurant dans les exigibles du socle. Cependant, comme aucune justification n'était attendue ici, aucune conclusion ne peut être tirée sur la maîtrise qu'ont les élèves des théorèmes fondamentaux de la géométrie plane et encore moins sur leur maîtrise du raisonnement déductif. Rappelons que l'échelle CEDRE de la DEPP annonce que 41% des élèves de troisième en sont restés au stade de la géométrie perceptive et mesurée.

L'item 7 est en prise avec la géométrie dans l'espace. L'échelle de la DEPP indique que moins de 30% des élèves interprètent correctement une perspective cavalière. Pour la deuxième année consécutive, l'étude que nous faisons vient apporter une vision plus optimiste des acquis des élèves sur la maîtrise qu'ils ont de cette perspective cavalière. Après les 78% qui avaient l'an dernier réussi à dessiner en vraie grandeur une face d'un tétraèdre représenté en perspective cavalière, ce sont cette année 62% des candidats de notre échantillon qui ont réussi à fournir une représentation en perspective cavalière d'un pavé droit sans contrainte de dimensions ou de représentation des arêtes cachées.

## **Conclusion**

### ***Domaine 2 de la compétence 3 du socle commun***

#### ***Les quatre champs du programme***

Ce domaine, qui relève essentiellement de la responsabilité du professeur de mathématiques, met en évidence des difficultés importantes pour de nombreux élèves lors de la validation de la compétence 3. Lors de la première année de validation du socle pour le DNB de juin 2011, dans l'académie d'Orléans-Tours, la compétence 3 est de loin celle parmi les sept constitutives du socle qui a mis le plus les élèves en échec. Le taux académique de non validation pour la compétence 3 s'est élevé à 11,02% pour une moyenne de 7,98% sur l'ensemble des sept compétences.

Les observations qui suivent portent sur les sessions 2009, 2010 et 2011 du DNB, les trois sessions fournissant des informations très convergentes.

Le champ «Organisation et gestion de données» réunit des thèmes de réussite confirmée pour les élèves (lecture de graphiques et de tableaux notamment) mais aussi des thèmes essentiels qui les mettent en difficulté (notamment celui de la résolution de problèmes de proportionnalité).

Le champ «Nombres et calcul» fait apparaître des fragilités sur le calcul numérique et un problème d'enseignement sur le calcul littéral et plus généralement sur l'algèbre où beaucoup d'élèves ne construisent pas le sens indispensable pour travailler efficacement sur ces sujets. La solution consiste certainement à donner une place beaucoup importante au calcul approché, y compris d'ordres de grandeur, qui permet notamment de maintenir l'idée que certaines expressions numériques sont bien des nombres et au test d'égalité qui permet notamment de construire et différencier les concepts d'équation et d'identité.

Le champ «Géométrie» fait apparaître une difficulté importante dans la maîtrise des théorèmes fondamentaux et plus généralement du raisonnement géométrique puisqu'un nombre important de candidats semblent ne pas avoir accédé au raisonnement déductif. En géométrie dans l'espace, les observations faites dans nos études sont beaucoup moins négatives que ce qui apparaît dans l'échelle de compétences CEDRE qui annonce moins de 30% des élèves de troisième qui interprètent correctement une représentation en perspective cavalière.

Le champ «Grandeurs et mesure» est particulièrement mal maîtrisé par les élèves. Il apparaît d'ailleurs comme emblématique de l'effort de formation et de réorientation des pratiques et objectifs d'enseignement qui reste à fournir pour permettre l'atteinte des objectifs

du socle commun. Cet effort doit porter vers ce qui est identifié ici très clairement en termes d'appropriation des concepts. Sur les concepts de volume, d'aire et de périmètre, les élèves ont clairement besoin de s'interroger et de réfléchir sur le fond, bien plus que de travailler à nouveau des exercices répétitifs se limitant le plus souvent à appliquer une formule. La recherche de situation de classe permettant ce travail conduit naturellement à envisager des situations complexes au sens des compétences et du socle commun. Ce champ apparaît également comme un lieu au sein duquel il faut privilégier l'auto contrôle, le recul critique et la recherche de cohérence sur les résultats produits.

Ces analyses sont à rapprocher des résultats présentés dans l'échelle de compétences figurant dans la note d'information N°10-18 d'octobre 2010. Cette échelle de compétences CEDRE (Cycles d'Evaluation Disciplinaires Réalisées sur Echantillon) en fin de collège construite par la DEPP fournit un panorama d'ensemble qui doit alerter sur la réalité des acquis des élèves. Ces acquis apparaissent fortement décalés avec les programmes prescrits, beaucoup d'erreurs des candidats apparaissant liées à un manque de maîtrise renvoyant au début du collège (concepts d'aire et de périmètre, nombres décimaux, géométrie perceptive ou instrumentée en place de géométrie déductive ...).

La conclusion de notre étude de l'an dernier concluait sur une alerte : plusieurs points importants apparaissaient de nature à rendre difficile la validation de la compétence 3. C'est effectivement ce qui s'est produit quelques mois plus tard lors de la première session de validation des 7 compétences du socle pour le DNB 2011 où la compétence 3 est apparue comme celle qui posait le plus de problèmes. La présente étude doit aider les professeurs de mathématiques en collège à situer leurs classes dans le contexte académique en complément de l'échelle CEDRE qui leur permet de les situer dans le cadre national. Elle doit aider à repérer les points parfois négligés parce que relevant de classes antérieures qui posent problème pour la validation de la compétence 3. Elle fournit des exemples concrets de questions portant sur des fondamentaux du socle commun que les élèves ne maîtrisent pas, souvent sans que les enseignants en aient conscience.

Elle vise aussi à les aider à préparer leurs élèves à l'épreuve du DNB notamment en mettant en évidence les points qui sont à travailler en priorité pour permettre à un élève donné de passer d'un groupe au groupe supérieur. La position initiale d'un élève dans l'échelle constituée des quatre groupes définis ici peut être déterminée par un brevet blanc comme il en existe dans tous les collèges. A condition toutefois que cette épreuve blanche soit suffisamment proche, dans son énoncé comme dans son barème, des conditions de l'examen national ; ce qui n'est pas toujours le cas. Le présent document peut aussi aider les enseignants à construire une épreuve de brevet blanc en meilleur accord avec la réalité de cette épreuve nationale.