

Enseigner les mathématiques au lycée

Lycée Fresnel, CAEN
lundi 13 mai 2019 ■ ■ ■



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Lycée Fresnel, Caen

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée

Réforme
du lycée

Bac 2021

Mathématiques

Transitions

Cycle 4

Lycée

Sup

Informatique

Caen



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée

Réforme
du lycée

Bac 2021

Mathématiques

Transitions

Cycle 4

Lycée

Sup

Informatique

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

■ Performance des élèves/inégalités

MATHÉMATIQUES : UNE DISCIPLINE QUI DOIT ÊTRE PLACÉE SOUS HAUTE VIGILANCE

PISA

Dans l'enquête PISA, l'écart se creuse entre les bons élèves et les élèves en difficulté. **24 % des élèves français sont en difficulté, c'est-à-dire sous le niveau 2 de compétences. Ce pourcentage a augmenté en 2015 (22 % en 2012).** Dans le même temps, la proportion d'élèves très performants s'est amoindrie (de 13 % en 2012 à 11 %).

TIMSS

TIMSS montre que **42 % des élèves français ont un niveau faible ou très faible en mathématiques, contre 25 % en moyenne dans les pays participant à l'enquête.** Cela signifie que ces élèves possèdent, au mieux, certaines connaissances de base en mathématiques mais ne sont pas en mesure d'appliquer ces connaissances dans des situations simples.

Caen

académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

■ Acquis des élèves/inégalités



NOTE D'INFORMATION

N° 19.08 – Mars 2019

Directrice de la publication : **Fabienne Rosenwald**
Édition : **Bernard Javet**
Maquettiste : **Frédéric Voiret**
e-ISSN 2431-7632

Depp

DIRECTION DE L'ÉVALUATION,
DE LA PROSPECTIVE
ET DE LA PERFORMANCE

DEPP-DVE
61-65, RUE DUTOT
75732 PARIS CEDEX 15

**L'évolution des performances en calcul des élèves de CM2
à trente ans d'intervalle (1987-2017)**

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



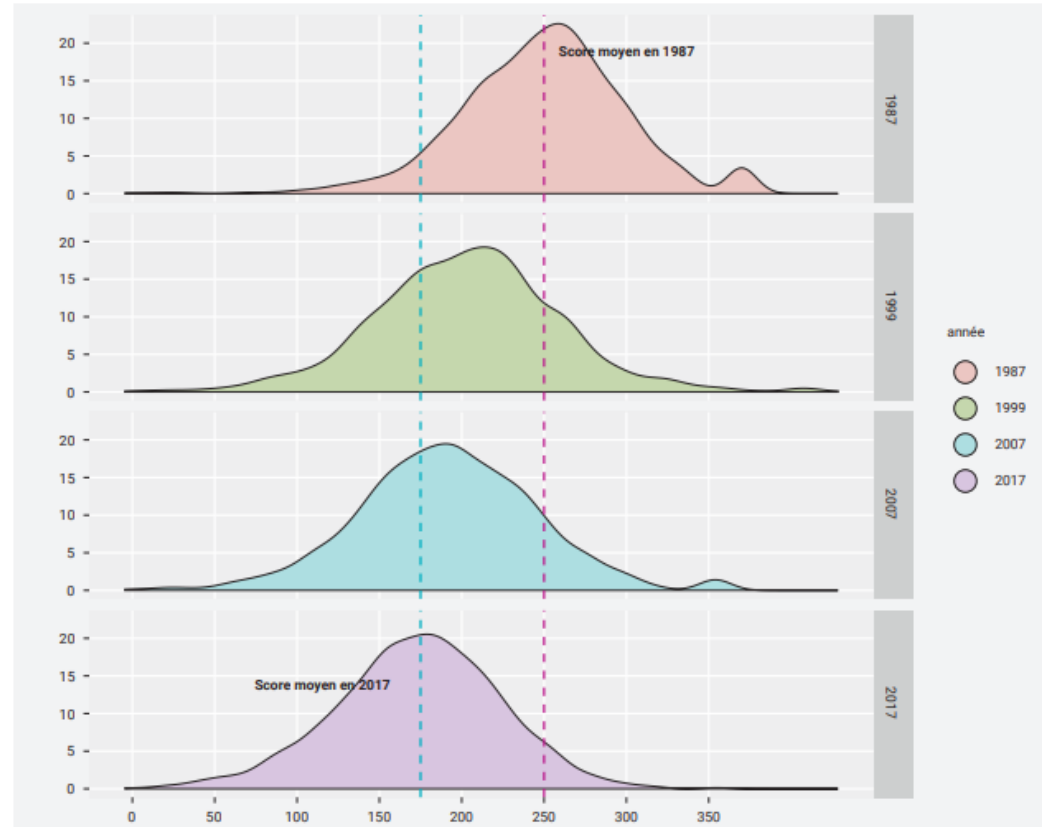
**POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE**

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

►2 Performances en calcul



Source : MENJ-DEPP, enquête « Lire, écrire, compter ».

Réf. : Note d'Information, n° 19.08. © DEPP

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION

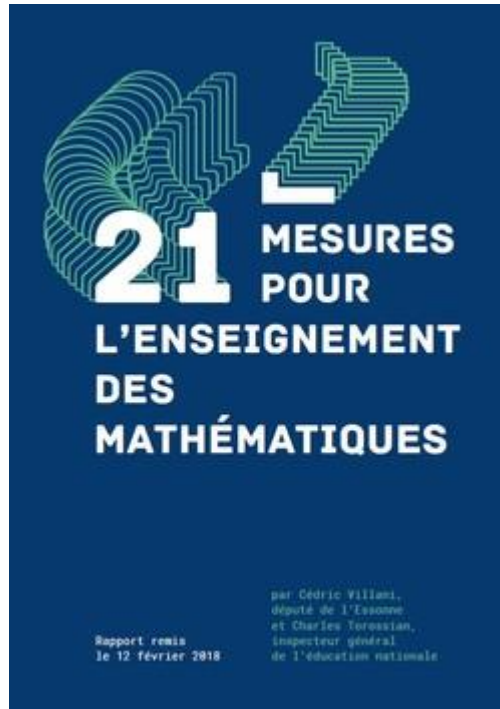


POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée



Vadémécum

Référents Mathématiques de
Circonscription & Formation

Version 1.0

Vadémécum

Laboratoires de Mathématiques

Version 1.0

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

Programme cycle 4

Une place importante doit être accordée à la **résolution de problèmes** [...] Ceci suppose de disposer d'**automatismes** (corpus de connaissances et de procédures automatisées immédiatement disponibles en mémoire)

L'acquisition de ces automatismes est favorisée par la mise en place d'activités rituelles, notamment de calcul (mental ou réfléchi), ayant pour double objectif la stabilisation et la pérennisation des connaissances, des procédures et des stratégies.



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

À l'issue d'activités rituelles de calcul et de verbalisation de procédures et la résolution de problèmes, menées tout au long du cycle, d'abord dans le cadre numérique, puis dans le cadre algébrique, les élèves doivent avoir mémorisé ou automatisé :

- les règles de calcul sur les nombres relatifs et les fractions, notamment la condition d'égalité de deux fractions (si $ad = bc$, alors $\frac{a}{b} = \frac{c}{a}$ et réciproquement) ;
- les conventions d'écritures du calcul littéral ;
- les formules de distributivité simple et double ;
- l'identité $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$;
- les procédures de résolution d'équations du type $ax = b$ et $a + x = b$.

À l'issue d'activités rituelles de calcul et de verbalisation des procédures et la résolution de problèmes, menées tout au long du cycle, les élèves doivent avoir mémorisé ou automatisé :

- différentes procédures de calcul d'une quatrième proportionnelle ;
- l'allure de la représentation graphique d'une fonction affine ou linéaire ;
- les procédures d'application et de calcul d'un pourcentage ou d'une échelle ;
- les procédures de recherche d'image et d'antécédent d'un nombre par une fonction.

À l'issue d'activités rituelles de calcul et de verbalisation de procédures et la résolution de problèmes, effectuées tout au long du cycle, les élèves doivent avoir mémorisé et automatisé les formules donnant les longueurs, aires, volumes des figures et solides figurant au programme, ainsi que les procédures de conversion d'unités.

À l'issue d'activités rituelles de construction et de verbalisation des procédures et la résolution de problèmes, effectuées tout au long du cycle, les élèves doivent avoir mémorisé des images mentales (configurations de Pythagore et de Thalès, lignes trigonométriques dans un triangle rectangle) et automatisé les procédures de repérage et de constructions géométriques liées aux figures et aux transformations du programme.

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

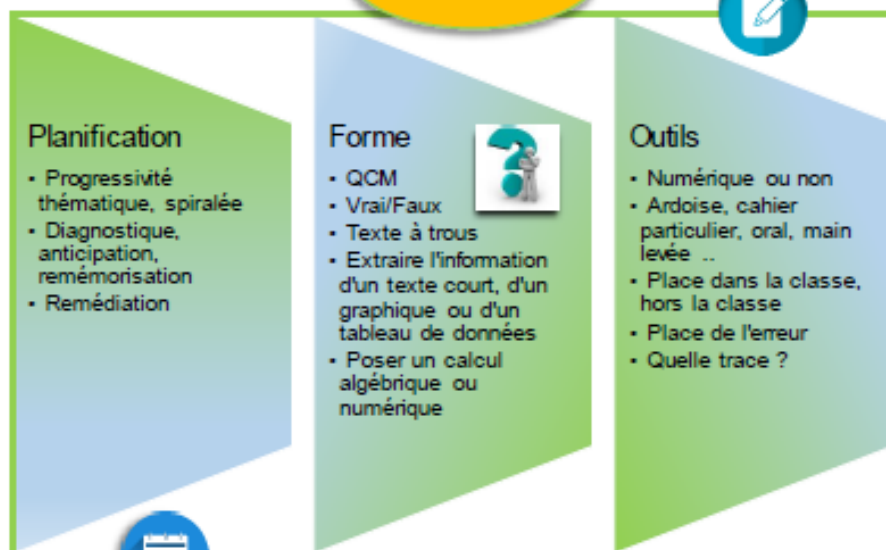
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Développer les automatismes des élèves

Comment ?



Quand ?

Régulier, systématique, court



5 à 10 min à chaque début de séance (correction comprise)

Mise au travail plus rapide des élèves par la ritualisation du début de séance

Pourquoi ?

Motivation, confiance en soi

L'automatisation libère la mémoire de travail qui peut accéder à d'autres tâches : gain de temps et de fatigue

Quoi ?

Connaissances, procédures, stratégies



Reconnaissance de situations concrètes dans des contextes variés

Écueils à éviter :

- Dressage par manque de sens.
- Manque de rythme et de diversité des activités par similarité avec le contenu du reste de la séance dans le fond et/ou la forme.
- Déficience de planification : le développement d'automatismes nécessite une confrontation aux connaissances, procédures et stratégies mises en œuvre régulièrement.

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

La diversité des activités concerne aussi bien les que les types de tâches proposées :

- « **questions flash** » pour favoriser l'acquisition d'automatismes,
- **exercices d'application** et d'entraînement pour stabiliser et consolider les connaissances,
- **exercices et problèmes ouverts favorisant la prise d'initiatives**, débats et mises au point collectives d'une démonstration, production d'écrits individuels formalisant une démarche ou un raisonnement, etc.

académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



1958 - 2025

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Continuités d'ordre général

- Enseignement des mathématiques **commun** à tous les élèves
- Six compétences
- Importance du **calcul** (numérique et littéral)
- Développement **d'automatismes**
- La place du **raisonnement** et de la **démonstration**
- La trace écrite
- Le travail personnel des élèves

Caen



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Ruptures

- Histoire des mathématiques
- Vocabulaire ensembliste et logique
- Géométrie dans l'espace
- Grandeurs et mesures
- Algorithmique et programmation



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Continuités et ruptures

Calcul (numérique et littéral)

Cycle 4

- Définition de la racine carrée (introduite à partir de Pythagore)
- Puissances d'un **nombre**
- **Distributivité (simple et double)**
- **Annulation d'un produit**
- $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
- Résolution d'équations du premier degré ou s'y ramenant, notamment $x^2 = a$
- Ordre sur les nombres, ordres de grandeurs

Seconde

- **Règles de calcul sur les puissances et les racines carrées**
- Démonstration de :
 $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$, pour $a > 0$ et $b > 0$
- Les **trois identités remarquables** à connaître dans les **deux sens**
- **Illustration géométrique de l'égalité**
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- **Inéquations** du premier degré
- Résoudre une équation, une inéquation produit ou quotient à partir d'un tableau de signes
- Démonstration de :
 $\sqrt{a + b} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$, pour $a > 0$ et $b > 0$
- **Résoudre un système de deux équations linéaires à deux inconnues**, déterminer le point d'intersection de deux droites (rubrique représenter et caractériser les droites du plan)

Géométrie

Cycle 4

Seconde

Notions de géométrie plane

- Angles alternes-internes
- **Cas d'égalité des triangles**
- **Triangles semblables**
- Thalès et Pythagore
- Lignes trigonométriques dans le triangle rectangle

- Résoudre des problèmes de géométrie (triangles, quadrilatères, cercles)
- Relation trigonométrique $\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1$ dans un triangle rectangle

Transformations, vecteurs

- Comprendre l'effet des transformations sur une figure (translation, **rotation, symétries, homothéties**)

- **Vecteur associé à une translation**
- **Direction, sens, norme**
- Coordonnées d'un vecteur dans une BON, norme d'un vecteur
- **Déterminant** de deux vecteurs dans une BON
- **Projeté orthogonal** d'un point sur une droite

Géométrie (suite)

Droites du plan (fonctions)	Droites du plan (aspect vectoriel)
Représentation graphique d'une fonction linéaire, d'une fonction affine	Représenter et caractériser les droites du plan Equation cartésienne d'une droite (en utilisant le déterminant) Systemes linéaires de 2 équations à 2 inconnues



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Fonctions

Cycle 4

Seconde

Fonctions

Différents modes de représentation :
expression symbolique, tableau de valeurs,
représentation graphique, programme de
calcul

Vocabulaire : variable, fonction, image,
antécédent

Fonctions linéaires (en lien avec la
proportionnalité)

Fonctions affines

Caractérisation de l'appartenance d'un
point à une courbe d'équation $y = f(x)$
Résoudre graphiquement une équation
 $f(x) = k$ ou une inéquation $f(x) < k$

- Fonctions carré, racine carrée, inverse, cube
- Variations et extremums :
**démonstration des variations des
fonctions carré, inverse, racine carrée**
- Algorithme d'approximation d'un
extremum (balayage, dichotomie)

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Statistiques et probabilités (OGD)

Cycle 4

Seconde

Information chiffrée

Proportionnalité :

- Coefficient de proportionnalité
- Taux d'évolution et coefficient multiplicateur
- Notion de ratio

- Proportions
- Evolution (variation absolue, variation relative)
- Evolutions successives, évolution réciproque

Statistiques **descriptives**

- Effectifs, fréquences
- Indicateurs de position : moyenne, médiane
- Indicateur de dispersion : étendue

- Linéarité de la moyenne
- Indicateur de tendance centrale : **moyenne pondérée**
- Indicateur de dispersion : écart interquartile, écart type
- Pour des données réelles ou simulées, lire et comprendre une fonction écrite en Python qui renvoie la moyenne m , l'écart type s et la proportion d'éléments appartenant à l'intervalle $[m - 2s ; m + 2s]$

Probabilités

Cycle 4

Seconde

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Vocabulaire des probabilités
- Faire le lien entre fréquence et probabilité
- Calculer des probabilités dans des cas simples
- Dénombrement à l'aide de **tableaux** dans le cas d'expériences à **deux épreuves**
- **Distinguer modèle probabiliste et réalité**
- Distribution de probabilités. Probabilité d'un événement
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$
- Dénombrement à l'aide de tableaux **et d'arbres**
- Calculer des probabilités dans des cas simples (expériences aléatoires **à deux ou trois épreuves**)
- Construire un modèle à partir des fréquences observées

Echantillonnage

- Echantillon aléatoire de taille n pour une expérience à deux issues (Bernoulli)
- Version vulgarisée de la loi des grands nombres
- **Simuler N échantillons de taille n d'une expérience aléatoire à deux issues. Si p est la probabilité d'une issue et f sa fréquence observée sur un échantillon, calculer la proportion des cas où l'écart entre p et f est inférieur ou égal à $\frac{1}{\sqrt{n}}$**

Algorithmique et programmation

Cycle 4	Seconde
Découverte de la programmation de manière ludique Notion d'algorithme et de programme Logiciel utilisé : Scratch	L'algorithmique et la programmation en lien avec les apprentissages mathématiques La programmation comme production d'un texte dans un langage informatique Logiciel utilisé : Python
Notion de variable informatique	Concevoir et écrire une instruction d'affectation
Déclenchement d'une action par un événement Séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles	Concevoir et écrire une séquence d'instructions, une boucle bornée ou non bornée
	La notion de fonction

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

LYCÉE

Général

Technologique

Professionnel

TESTS DE POSITIONNEMENT
CLASSE DE SECONDE
MATHÉMATIQUES

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET
DE LA JEUNESSE

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Cycle 4 – 2de

Cycle 4

Lycée

Analyse didactique des 20 items retenus

	Nombres et calcul	Organisation et gestion des données	Géométrie du raisonnement	Formules algébriques
Calculer	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Millièmes</u> ☒ <u>Comparaison - nombres relatifs</u> ☒ <u>Somme de fractions</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Soldes</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Pythagore</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Identité remarquable</u> ☒ <u>Équivalence - expressions algébriques</u>
Représenter	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Comparaison d'une fraction à 1</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Quatrième proportionnelle</u> ☒ <u>Représentations graphiques</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Figure codée</u> ☒ <u>Trésor</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Programme de calcul</u>
Chercher	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Tours de l'étang</u> ☒ <u>Multiples</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Diagramme en bâtons</u> ☒ <u>Diagramme circulaire</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Parallélogramme</u> ☒ <u>Parallélisme - perpendicularité</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ☒ <u>Test</u>

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée

Réforme
du lycée

Bac 2021

Mathématiques

Transitions

Cycle 4

Lycée

Sup

Informatique

Caen



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

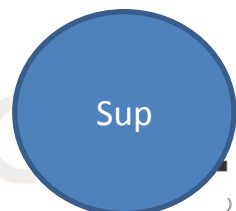
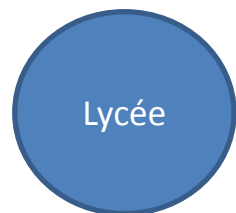
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Lycée - supérieur

- Mise en cohérence formations lycées/supérieur
 - - 3/+3 = véritables parcours,
 - possibilités de mobilités
 - ajustements successifs
- Orientation progressive
 - l'entrée dans le supérieur \neq rupture
- Mais aussi
 - rendre les sciences plus attractives
 - redonner sens à la notion d'humanités
 - repenser l'articulation EG/ET
 - Les élèves du bac 2021 auront 26 ans en 2030



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Lycée - supérieur

Lycée

Sup

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Le nouveau lycée général et technologique

- **Plus d'accompagnement, plus de choix**
 - tests de positionnement
 - accompagnement personnalisé selon les besoins
 - 54h dédiées à l'orientation
- **Plus d'égalité : le principe du tronc commun**
 - Suppression des séries dans la voie générale
 - Un même diplôme pour tous
- **Plus de réussite dans l'enseignement supérieur**
 - Enseignements communs : acquisition des savoirs fondamentaux
 - Enseignements de spécialité : approfondir ses connaissances et affiner son projet

Caen



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseignements de spécialité

- Elargir les choix
- Mieux approfondir (= des enseignements ambitieux)
- CHARTRE POUR UNE ORIENTATION PROGRESSIVE ET ACCOMPAGNÉE AU SERVICE DE LA LIBERTÉ DE CHOIX ET DE LA RÉUSSITE DES LYCÉENS (17 janvier 2019)
 - « *Les choix des élèves ne supposent ni hiérarchisation ni parcours imposé. Ils sont construits avec bon sens et respectent leurs goûts, capacités et motivations pour des champs de connaissances qu'ils conforteront et pourront retrouver après le baccalauréat. Ils ne sont pas conditionnés par le choix préalable d'une formation de l'enseignement supérieur.* »
 - « *Le choix des enseignements de spécialité réalisé en classe de seconde ne constitue en aucun cas le choix d'une formation d'enseignement supérieur. Il ouvre des horizons vers un champ des possibles très large dans l'univers des formations post-baccalauréat.* »

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



EXCELLENCE FOR A COMPLEX WORLD



IL
CONFIANCE



education.gouv.fr

POUR L'ÉCOLE DE LA CONFIANCE

Entrez votre recherche ici

sur education.gouv.fr sur t

LE SYSTÈME ÉDUCATIF ÉCOLE COLLÈGE LYCÉE POLITIQUE ÉDUCATIVE CONCOURS, EMPLOIS, CARRIÈRES

EN CE MOMENT

École de la confiance | Vers le bac 2021 | #NouveauLycéePro | Service National Universel | École inc

Accueil > Toute l'actualité

Toute l'actualité

L'enseignement des mathématiques dans la réforme du lycée en classe de première et terminale de la voie générale

Communiqué de presse - 28/03/2019

Caen



RÉGION ACADÉMIQUE NORMANDIE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE DE LA CONFIANCE



Lycée

« L'option "mathématiques complémentaires" est destinée prioritairement aux élèves qui, ayant suivi la spécialité mathématiques en première et ne souhaitant pas poursuivre cet enseignement en terminale, ont cependant besoin de **compléter leurs connaissances mathématiques par un enseignement adapté à leur poursuite d'étude dans l'enseignement supérieur.** »

« L'accès à l'enseignement "mathématiques complémentaires" sera possible pour des élèves n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité en première. Cependant, les deux programmes étant en partie liés, une remise à niveau des élèves concernés sera nécessaire. »

Cette dernière possibilité pourra ainsi concerner des élèves qui auront, au cours de l'année de première, ré-orienté leur projet d'études supérieures vers des formations nécessitant des compétences mathématiques.



académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



1958 - 2025
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

HORAIRES

Lycée

Seconde GT : enseignement commun : 4h

- **Première technologique :**
 - Enseignement commun : 3h
 - Enseignement de spécialité en STI2D & STL
Physique-chimie et mathématiques : 6h & 5h
- **Terminale technologique :**
 - Enseignement commun : 3h
 - Enseignement de spécialité en STI2D & STL
Physique-chimie et mathématiques : 6h & 5h

L'enseignement des mathématiques

Lycée

■ Les nouveaux programmes

Groupes d'élaboration de projets de programme

- 4 professeurs de mathématiques de lycée
- 1 professeur de mathématiques de CPGE
- 1 IA-IPR
- 2 IGEN + 2 IGEN Physique-Chimie
- 1 professeur de mathématiques en IUT

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Voie technologique : ENJEUX

Penser en cohérence l'ensemble des programmes du lycée

Lycée

tronc commun à toutes les séries avec **des finalités différentes**

- domaines des services (STMG, ST2S, STHR)
- domaines scientifiques et techniques (STI2D, STL)
- design et art appliqué (STD2A)

- Enseignement de spécialité « physique-chimie et mathématiques » (STI2D, STL) **à articuler avec l'enseignement commun**

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Voie technologique : OBJECTIFS

Mieux préparer aux poursuites d'études, en particulier vers les IUT et formations technologiques des universités

Lycée

affermir la maîtrise du calcul (numérique et littéral) ainsi que les capacités de lecture et d'interprétation graphiques

- **limiter les contenus aux concepts et notions** qui ont un degré de généralité suffisant pour répondre aux besoins des différentes spécialités tout en permettant de développer des capacités d'abstraction :
 - modèles pour décrire des phénomènes d'évolution (discret ou continu) ;
 - modèles pour décrire des situations aléatoires et décider ;
 - traitement statistique de données

développer un mode de pensée algorithmique (9 activités obligatoires)



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Enseignement commun

Trois parties transversales : pas de chapitres techniques mais un enseignement explicite tout au long de l'année

Lycée

- **Automatismes** (habiletés en calcul, capacités à comprendre et interpréter des représentations graphiques) : **aucun contenu nouveau**
- **Algorithmique et programmation** (listes)
- **Vocabulaire ensembliste et logique**

Deux parties thématiques

académ
Caen **É** Analyse

Statistiques et probabilités

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Statistiques probabilités

Traitement de fichiers de données : croisement de variables catégorielles

Lycée

- traitement statistique de données à partir de fichiers réels
- tableau de contingence
- fréquences conditionnelles, fréquences marginales

Progressivité des probabilités du collège au lycée

- **Collège** : stabilisation des fréquences observées, calculs de probabilités à partir de dénombrements, **pas d'arbres**
- **Classe de seconde** : formalisation de la notion de loi de probabilité en prenant appui sur le langage ensembliste, loi des grands nombres, fluctuation d'échantillonnage, **pas d'arbres** (sinon de dénombrements)
- **Cycle terminal** :
 - modélisation d'expériences aléatoires à deux épreuves indépendantes (probabilités produits),
 - probabilités conditionnelles (tableaux d'effectifs)
 - En terminale : arbres de probabilités...

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA RECHERCHE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



REPUBLIQUE FRANÇAISE

Pas de statistiques inférentielles es qualité **mais** une expérience de la **fluctuation d'échantillonnage par la simulation**

POUR L'ÉCOLE
DE LA CON



Spécialité physique-chimie et mathématiques

Lycée

Enseignement pluridisciplinaire :

- chaque discipline développe ses **concepts et modes de pensées propres**
 - Trigonométrie
 - Produit scalaire
 - Nombres complexes
 - Compléments d'analyse
- **des objets de travail commun** identifiés

■ Axes structurants du travail conjoint

- Fluctuation, variabilité (incertitude de mesures)
- Calcul infinitésimal (dérivée, primitive)

$$\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)_{x_0}, \frac{dy}{dx}(x_0), \frac{df}{dx}(x_0), f'(x_0)$$

$$\Delta y = f'(x_0)\Delta x$$

académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

HORAIRES

Lycée

Seconde GT : enseignement commun : 4h

• Première générale :

- Enseignement scientifique : 2h
- Enseignement de spécialité : 4 h

• Terminale générale

- Enseignement scientifique : 2h
- Enseignement de spécialité : 6h
- Enseignement optionnel de mathématiques expertes : 3h
- Enseignement optionnel de mathématiques complémentaires : 3h

POIDS AU BACCALAURÉAT

Lycée

Si spécialité en première et en terminale

- Épreuve terminale : 16%
- Oral : variable jusqu'à 10%, valeur typique 5%
- Évaluation au cours du cycle terminal : 1% ou 2% (arrondi) selon choix de « mathématiques expertes »
- Rappel bac S : 18% ou 24% selon spé

• Si spécialité seulement en première

- Épreuve commune de contrôle continu : 5%
- Évaluation au cours du cycle terminal : 1% ou 2% (arrondi) selon choix de « mathématiques complémentaires »
- Rappel bac ES : 13% ou 18% selon spé

L'enseignement des mathématiques

Lycée

■ Les nouveaux programmes

Groupes d'élaboration de projets de programme

- 3 professeurs de mathématiques de lycée
- 1 professeur de mathématiques de CPGE
- 1 IA-IPR
- 1 IGEN
- 1 directeur de licence de mathématiques
- 1 professeur à l'ESPE

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



LIGNES DIRECTRICES POUR L'ENSEIGNEMENT

Lycée

Importance d'une bonne atmosphère de travail

- Développement d'attitudes positives chez l'élève.
- Travail sur l'erreur
- Résolution de problème
- Problèmes « internes » et problèmes « externes »

LIGNES DIRECTRICES POUR L'ENSEIGNEMENT

Lycée

Rapport Villani-Torossian : équilibre entre divers temps de l'apprentissage

- Recherche, activité, manipulation
- Dialogue, échange, verbalisation
- Exposé par le professeur
- Exemples
- Exercices et problèmes
- Rituels

RUBRIQUES

Lycée

Contenus

- Capacités attendues
- Démonstrations
- Exemples d'algorithme
- Approfondissements possibles

Histoire des mathématiques

Éclairer le cours par des éléments de contextualisation

- historique
 - les notions étudiées sont le fruit d'une aventure humaine, d'un long processus non linéaire
- épistémologique
 - comment s'est progressivement constitué le savoir mathématique

Caen

académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Des décisions importantes

- Étude de la fonction exponentielle dès la première
- Modération de la géométrie et de la trigonométrie
- Probabilités conditionnelles et indépendance

Caen
académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



1958 - 2025
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

L'enseignement des mathématiques

Lycée

- Configuration différente : choisir la spécialité, c'est faire un premier pas mesuré vers la spécialisation
- Tous les enseignements de spécialité sont ambitieux
- Est-ce qu'un élève a des raisons de faire cet ES ? C'est à l'institution de l'accompagner, "si il veut, il peut"
- Un élève qui a un projet où les mathématiques entrent en ligne de compte, les mathématiques ne doivent plus être un obstacle

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



L'enseignement des mathématiques

Lycée

- L'appétence pour la discipline ?
 - On n'a pas à rougir du choix des élèves
- La motivation des élèves (PISA)
 - **motivation intrinsèque**, la France est dans la moyenne de l'OCDE - 41% s'intéressent à ce que j'apprends en mathématiques
 - **motivation instrumentale**, la France est en dessous de la moyenne OCDE 73% sont d'accord avec "pour moi cela vaut la peine d'apprendre les mathématiques"
- Les élèves sont les champions de l'anxiété - Inquiétude pour la suite « pression de la série S »

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Comment gérer l'hétérogénéité des futurs groupes de spécialité en 1^{re} ?

Lycée

- Hétérogénéité de niveau
 - « vrai caillou dans la chaussure du professeur »
- Hétérogénéité de poursuite d'études
- Rendre l'élève acteur dans le choix qu'il fait
- Favoriser la transférabilité entre ceux qui savent le faire

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



La différenciation pédagogique

Lycée



Espace presse Français

| Cnesco | PUBLICATIONS | CONFÉRENCES INTERNATIONALES | CONFÉRENCES CONSENSUS | CONFÉRENCES VIRTUELLES

Différenciation pédagogique

DIFFÉRENCIATION PÉDAGOGIQUE

Le Cnesco et l'Ifé / ENS de Lyon ont organisé une conférence de consensus intitulée : "**Différenciation pédagogique : comment adapter l'enseignement pour la réussite de tous les élèves ?**" (mars 2017).

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

La différenciation pédagogique

Lycée

Trouver un équilibre efficace entre le travail collectif en classe entière et le travail individualisé des élèves.

Ces nouvelles organisations pédagogiques **doivent maintenir un niveau d'exigence élevé sur ce que les élèves doivent savoir et savoir faire.**

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

La différenciation pédagogique

Lycée

Quatre conditions de la réussite

- ✓ réorganisation du temps d'enseignement et/ou par une préparation des élèves en amont du cours (-> le temps d'appropriation est un temps individuel)
- ✓ partir de ce que les élèves savent et de la façon dont ils pensent le monde pour les amener vers de nouveaux savoirs et compétences (-> Partir des représentations , verbaliser pour abstraire)
- ✓ énoncé clair des objectifs de l'enseignement, synthèses régulières, retours aux consignes, bilan de ce qui a été appris... (explicitation, What, Why, How...)
- ✓ épurer certains documents, notamment numériques, pour centrer les élèves sur les enjeux principaux de l'apprentissage (concision)



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



La différenciation pédagogique

Lycée

- ❑ Proposer une palette diversifiée de manières d'arriver au résultat, sans pour autant abaisser le niveau des tâches demandées -> Garantir des objectifs ambitieux communs à tous
- ❑ Faire expliciter par les élèves ce que l'on attend d'eux -> expliciter leur cheminement, pour rendre objectif ce qu'ils ont appris
- ❑ Permettre aux élèves de formuler eux-mêmes les critères de réussite des tâches qu'ils ont à accomplir. Il s'agit de construire, avec les élèves, une grille progressive et claire des buts visés.
- ❑ Varier les situations d'apprentissage (entraînement, résolution de problèmes, bilan...). **Les approches laissant trop de liberté aux élèves ne sont pas les plus efficaces notamment pour les élèves qui rencontrent le plus de difficultés scolaires.**
- ❑ Agencer les différentes phases d'apprentissage : **avant l'enseignement** : réactiver les connaissances, identifier la nature de ce qui est déjà appris ou encore fragile pour chaque élève, préparer la tâche en fournissant des clés d'accès vers ce qui suit ; **Pendant l'enseignement** : soutenir l'apprentissage, aménager la tâche en la rendant accessible, évaluer le cheminement cognitif de chaque élève via une analyse de ses acquis et de ses erreurs ; s'arrêter pour formaliser et structurer progressivement ce qui est acquis ; **Après l'enseignement** : exercer, revoir ce qui n'a pas été compris, vérifier l'autonomie acquise par l'élève sur les objets d'apprentissage.
- ❑ Adopter des postures enseignantes variées (contrôle/accompagnement, individuel/collectif) pour encourager les élèves à recourir, eux aussi, à une large palette de postures, notamment réflexives et créatives.
- ❑ Éviter les difficultés liées au travail à la maison. Le travail individuel des élèves, réalisé à la maison, ne doit pas comporter de difficultés majeures mais se concentrer sur le renforcement de ce que les élèves savent déjà.

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

La différenciation pédagogique

Lycée

- Raisonement et démonstration
 - motivation pour la preuve mathématique
 - trompe l'œil, questions ouvertes...
 - démonstrations
 - différentes
 - en plusieurs niveaux de détail

Caen

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

La différenciation pédagogique

Lycée

- suites numériques, modèles discrets
- Les motifs géométriques
 - situations motivantes
 - facilement accessibles
- Évolutions en lien avec chaque autre ES
 - de capital
 - de populations vivantes
 - de population de particules (désintégration, ...)
 - de maladies
 - d'absorption ou d'élimination de substances...

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION

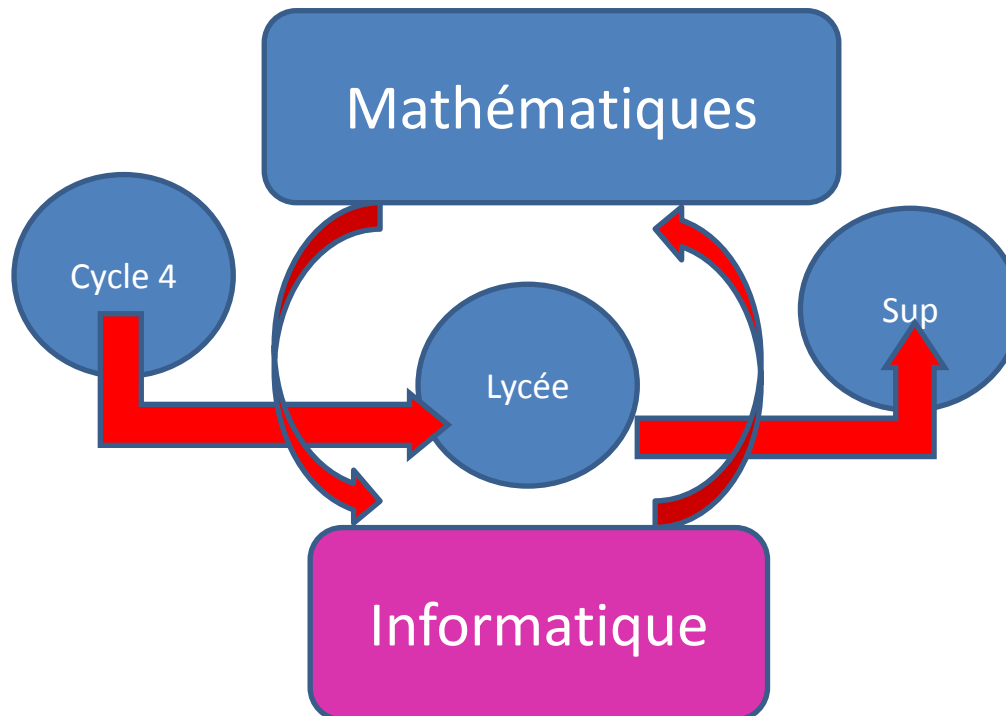


Enseigner les mathématiques au lycée

Réforme
du lycée

Bac 2021

Transitions



Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Algorithmique et programmation

Cycle 4

Lycée

Thème E – Algorithmique et programmation

Au cycle 4, les élèves s’initient à la programmation, en développant dans une démarche de projet quelques programmes simples, sans viser une connaissance experte et exhaustive d’un langage ou d’un logiciel particulier. En créant un programme, ils développent des méthodes de programmation, revisitent les notions de variables et de fonctions sous une forme différente, et s’entraînent au raisonnement.

Exemples d’activités possibles : jeux dans un labyrinthe, jeu de Pong, bataille navale, jeu de nim, tic tac toe, jeu du cadavre exquis.

Attendus de fin de cycle

- écrire, mettre au point et exécuter un programme simple.

Ecrire, mettre au point, exécuter un programme

Connaissances

- notions d’algorithme et de programme ;
- notion de variable informatique ;
- déclenchement d’une action par un événement ;
- séquences d’instructions, boucles, instructions conditionnelles.

Compétences associées

- écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

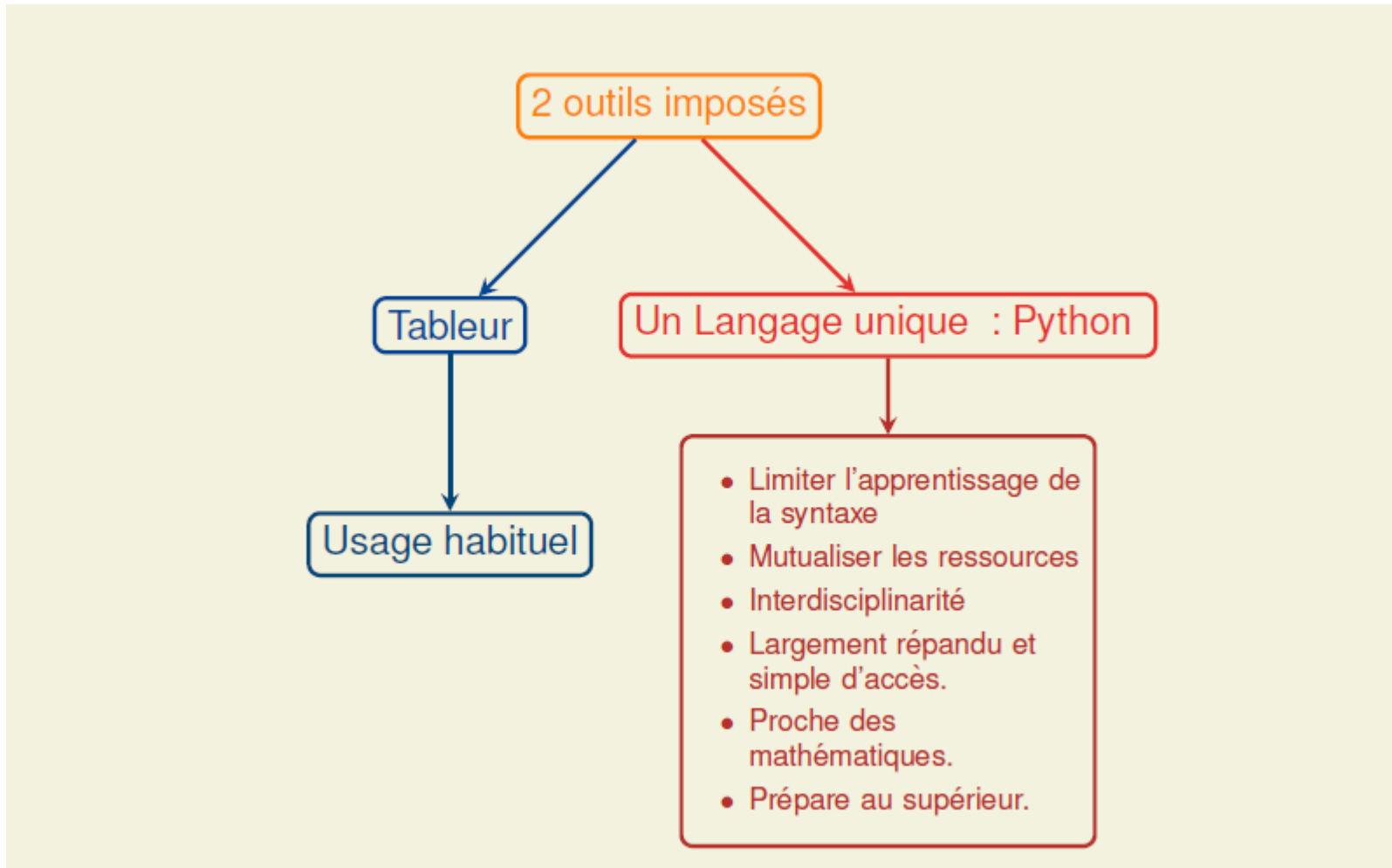
MINISTÈRE
DE L’ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L’ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L’INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée



Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Algorithmique et programmation

Lycée

Modalités

- programmation au service des mathématiques.
- Peu de lignes de code. Pas de technicité.
- Passer du langage naturel au Python et inversement
- Ecrire un programme simple en Python.
- Compléter, modifier, corriger ou comprendre un programme.

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée

Situations algorithmiques

Seconde

- Partie en lien avec le programme
- 9 Exemples d'algorithmes
- 3 Expérimentations

1^{ière} Générale Spécialité

- 11 Exemples d'algorithmes
- 4 Expérimentations

1^{ière} Technologique

- 9 situations algorithmiques à traiter obligatoirement.
- Tableur ou Python mais capacités attendues acquises.

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Algorithmique et programmation

Lycée

Algobox ?

- Style de programmation digne des années soixante
- Vision de l'algorithmique qui formate (mal) les esprits
- De fausses bonnes idées
- Taper du texte est à développer, il ne faut pas y renoncer
- Français/anglais est intéressant pour distinguer mes noms

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



1958 - 2025

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Algorithmique et programmation

Lycée

Algobox ?

- Style de programmation des années soixante
- Vision d'un langage informatique (mal) adaptée aux besoins des lycéens
- Les enseignants ne sont pas à développer, il ne faut pas attendre que les lycéens soient intéressés par l'anglais est intéressant pour apprendre à programmer
- Programmer en Algobox, c'est comme écrire mes noms

Non !

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Cycle 3

Cycle 4

Lycée

Des exercices sans aucun intérêt algorithmique

- Calculs des coordonnées d'un milieu
 - où y-a-t-il de l'algorithmique ?
- Sans boucle, sans fonction, sans condition : ce n'est pas de l'algorithmique
- Des situations où l'usage de l'informatique n'apporte rien : résolution d'une équation du premier degré ou du second degré
- La dichotomie est un bon exemple par exemple

Normand e-day

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée

- Construire sur la base des acquis du collège, où les structures algorithmiques de base (affectation, boucle, conditionnelle) ont déjà été visitées et utilisées
- Ne pas faire table rase du passé. Pour les enseignants, passer de Scratch en python, pour les élèves ?
- Des ressemblances et des différences : au lycée, c'est une superbe calculatrice au service des maths
- On passe d'un langage par blocs à un langage textuel, on apprend à utiliser des outils "professionnels"

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



REPUBLIQUE FRANÇAISE

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Algorithmique et programmation

Cycle 3

Cycle 4

Lycée

Cinq points d'attention

1 - les variables

- étiquette sur des boîtes contenant des valeurs; $x=3$ se lit "x reçoit 3" (ou "x prend la valeur 3") mais surtout pas "x égale 3")
- En Python, les variables sont toutes locales par défaut, c'est plus sûr; les arguments structurés (listes/tableaux,...) sont passés par référence, c'est-à-dire sans copie
- Une fonction peut renvoyer un couple, ce qui n'est pas le cas au lycée

Normand e-day

académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée

2 - les fonctions

- On ne découvre pas l'affectation en seconde,
- Si on doit commencer par quelque-chose, **c'est sans doute par les fonctions**
- Inventer la touche dichotomie, la touche tracer...
- La progressivité doit se construire sur l'intrication des structures
 - def somme(l):
 - s=0
 - for x in l:
 - s=s+x
 - return s
 - somme([1,3,2,4])
- On peut écrire des fonctions sans return

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée

3 - les booléens

- Une fonction peut renvoyer un booléen
 - If $x==y$ return True else False
 - Ecrire $b=x==y$ return b

Caen

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Algorithmique et programmation

Lycée

4 - Les flottants et les réels

- Les réels ne sont pas représentables en machine, mais les décimaux non plus
- L'expression $0.1+0.1+0.1=0.3$ a pour valeur false
- On n'écrit jamais $==$, on écrit plutôt $\text{abs}(a-b) < \text{epsilon}$
- Proscrivons les exercices qui teste si un triangle est rectangle (mais, on peut chercher des triplets pythagoriciens) ou qui teste si une équation du second degré a 0,1 ou 2 solutions

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée

5- les entrées-sorties

- Aujourd'hui les interfaces se sont totalement transformées
- On n'écrit pas des programmes, mais des algorithmes - il ne s'agit pas d'écrire des programmes en vue de leur utilisation par un tiers, mais des modules de fonctions utiles pour ma propre utilisation dans l'objectif de résoudre des problèmes mathématiques
- Input est donc inutile ! c'est dans la console qu'on évalue
 - Thonny
 - Pyzo
 - Jupyter
 - Atom

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



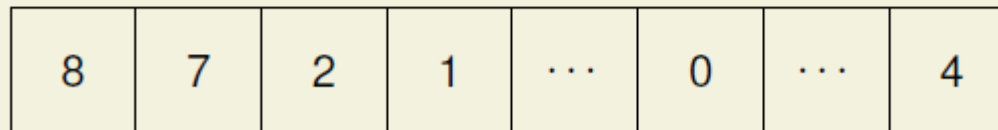
Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.



académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



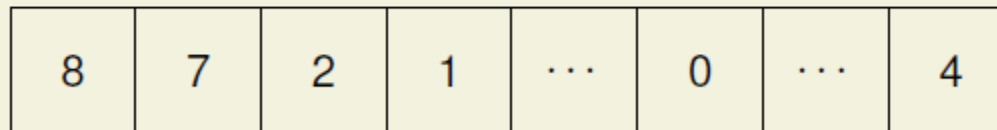
Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.
- Longueur.



Longueur

Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



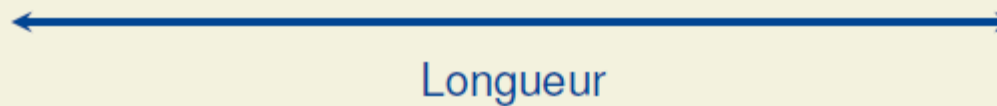
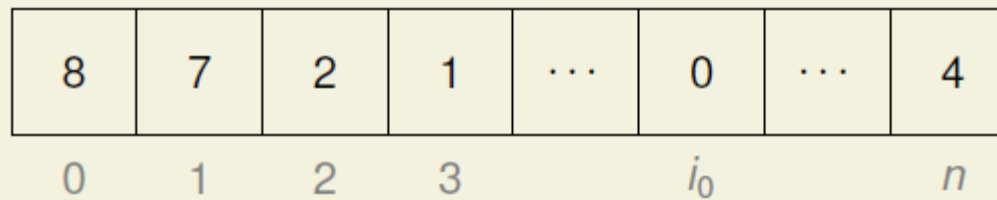
Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.
- Longueur.
- Indice.



Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



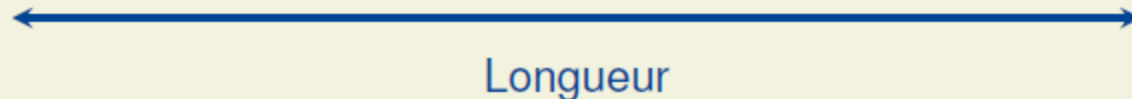
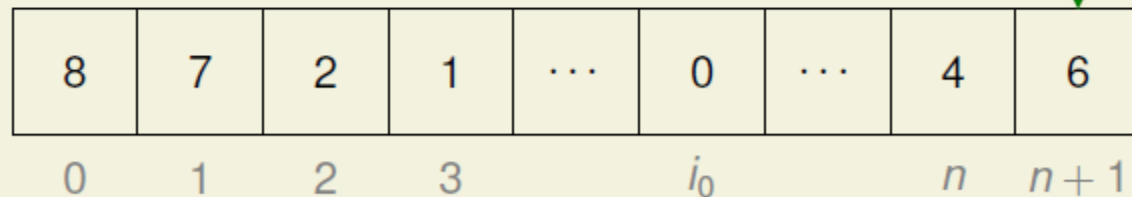
Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.
- Longueur.
- Indice.
- Ajout.



Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



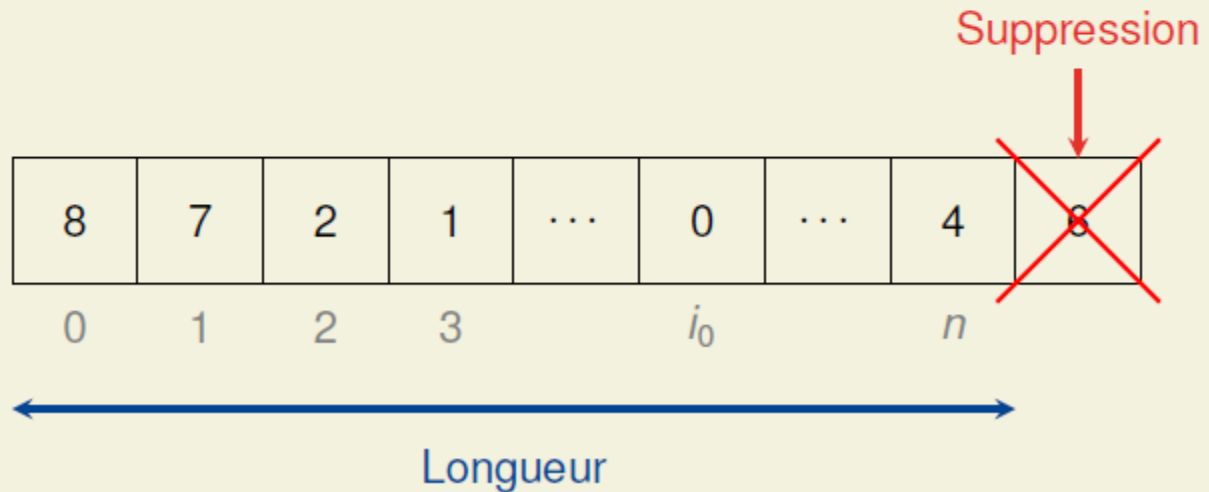
Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.
- Longueur.
- Indice.
- Ajout.
- Suppression.



académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



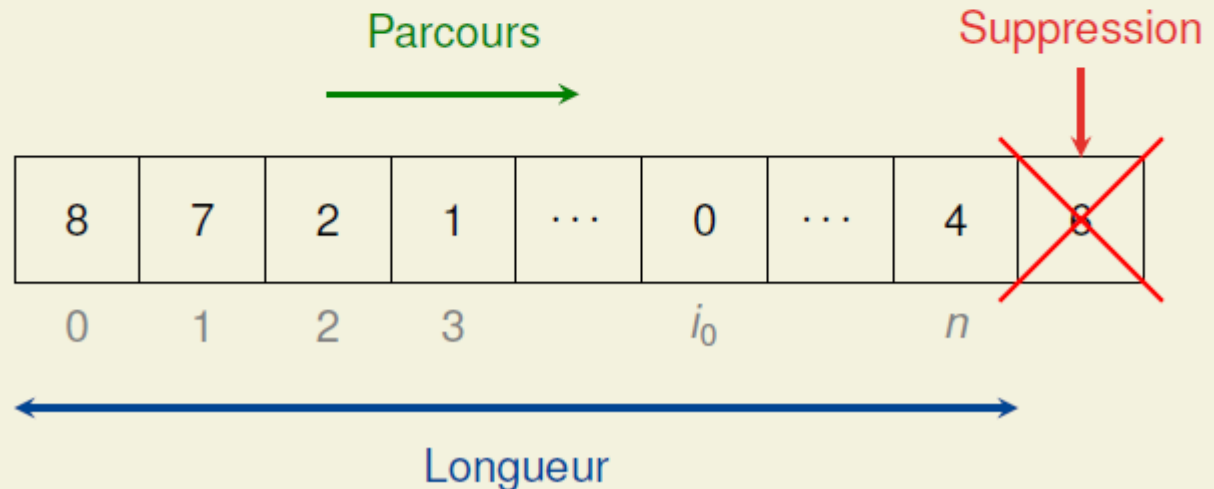
Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.
- Longueur.
- Indice.
- Ajout.
- Suppression.
- Parcours.



académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Algorithmique et programmation

Lycée

Listes

Méthodes simples :

- Création.
- Longueur.
- Indice.
- Ajout.
- Suppression.
- Parcours.

```
liste= [2,3]
liste.append(5)
liste.remove(2)
a = liste[2]
n = len(liste)
```



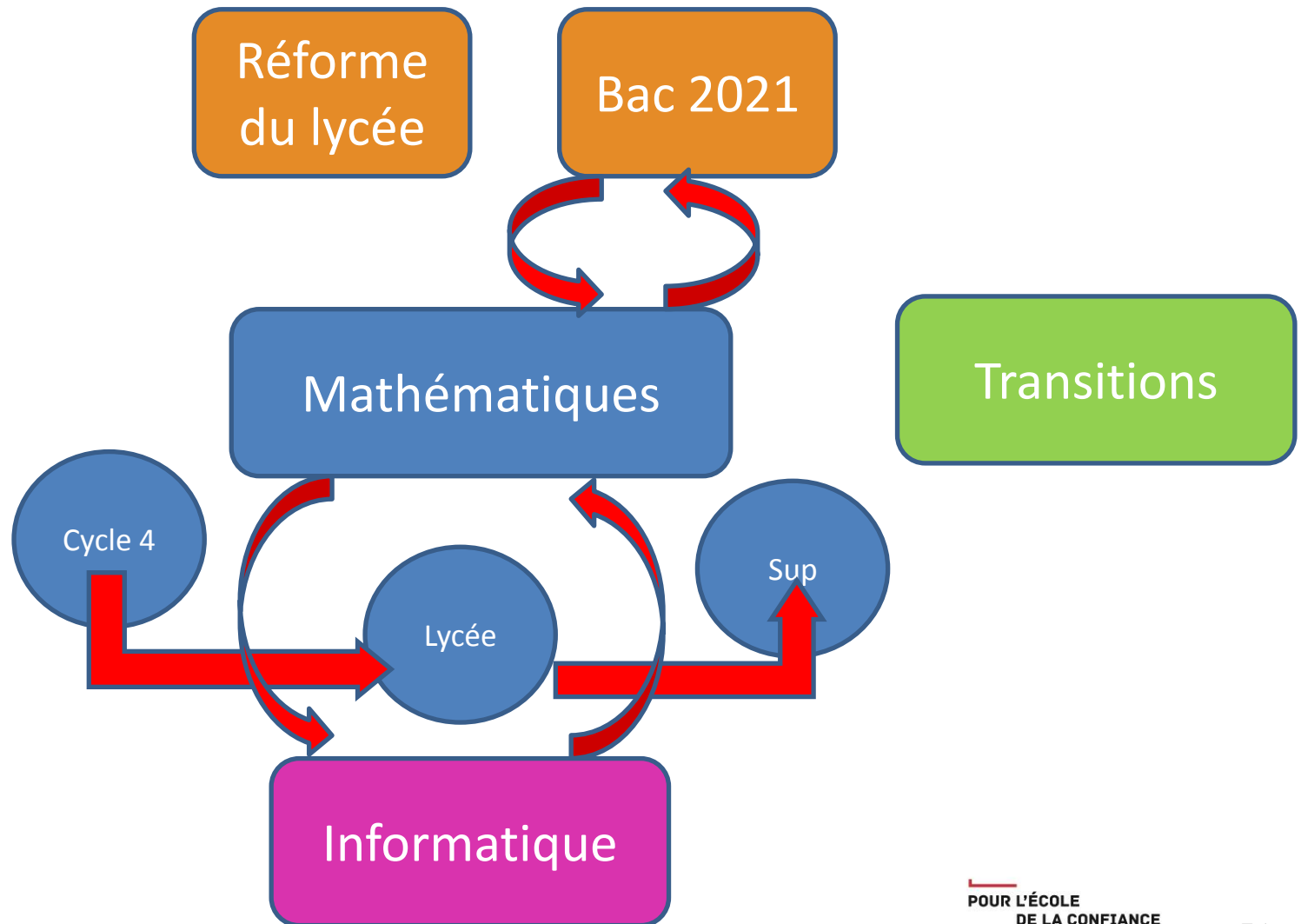
RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Enseigner les mathématiques au lycée



Evaluation au cours du cycle terminal

Lycée

- contrôle continu = 40 %
 - 30% : notes obtenues aux épreuves communes de contrôle continu (E3C)
 - 10 % : résultats de l'élève au cours du cycle terminal

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Épreuves communes de contrôle continu (E3C)

Lycée

- 30% de la note finale :
 - disciplines non évaluées lors des épreuves finales
 - spécialité non poursuivie en terminale
- Pour garantir l'égalité entre tous
 - copies anonymes
 - corrigées par d'autres professeurs que ceux des élèves
 - sujets issus d'une banque nationale numérique

Caen

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION

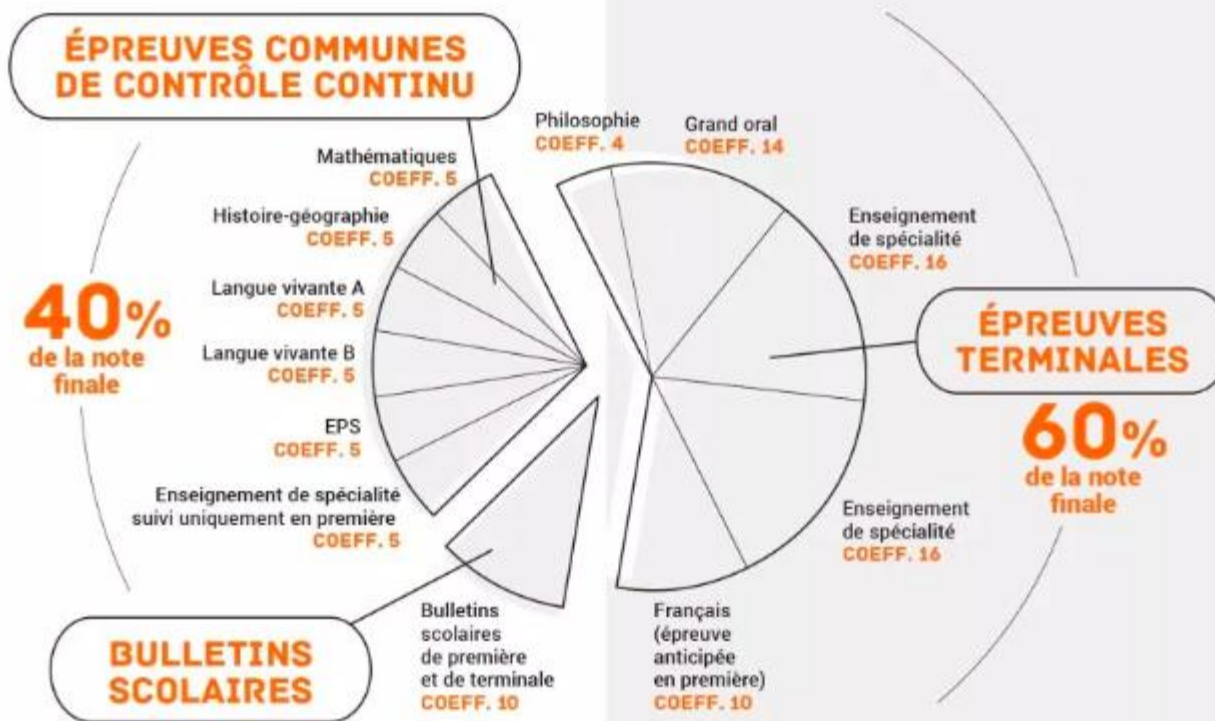


1958 - 2025

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

LES ÉPREUVES DU NOUVEAU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Lycée



Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - Février 2019

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

E3C mathématiques

Baccalauréat technologique

Lycée

[B.O. n°17 du 25/4/2019](#)

Organisation de l'évaluation :

- deux épreuves écrites en première
 - 2^e trimestre et 3^e trimestre
- une épreuve écrite en terminale
 - à la même période que les autres E3C
- doivent avoir évalué une très large part des capacités attendues du programme

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

E3C mathématiques

Baccalauréat technologique

Lycée

Durée de chaque épreuve : 2 heures - Epreuves écrites

- « Elles peuvent nécessiter, le cas échéant, l'accès à un ordinateur disposant d'un tableur et d'un environnement de programmation en Python »

- Partie 1 : 20 minutes sans calculatrice (5 points)
 - test de maîtrise des automatismes
 - questions flash indépendantes à réponses rapides, le cas échéant QCM
 - feuilles-réponses ramassées sitôt le test terminé
 - possibilité de visualisation collective et environnement informatique individuel

- Partie 2 : le sujet précise si l'usage de la calculatrice est autorisé
 - 3 exercices indépendants les uns des autres
 - domaines divers du programme de mathématiques
 - peuvent requérir l'usage d'un outil numérique (tableur-Python)

académie
Caen **E**

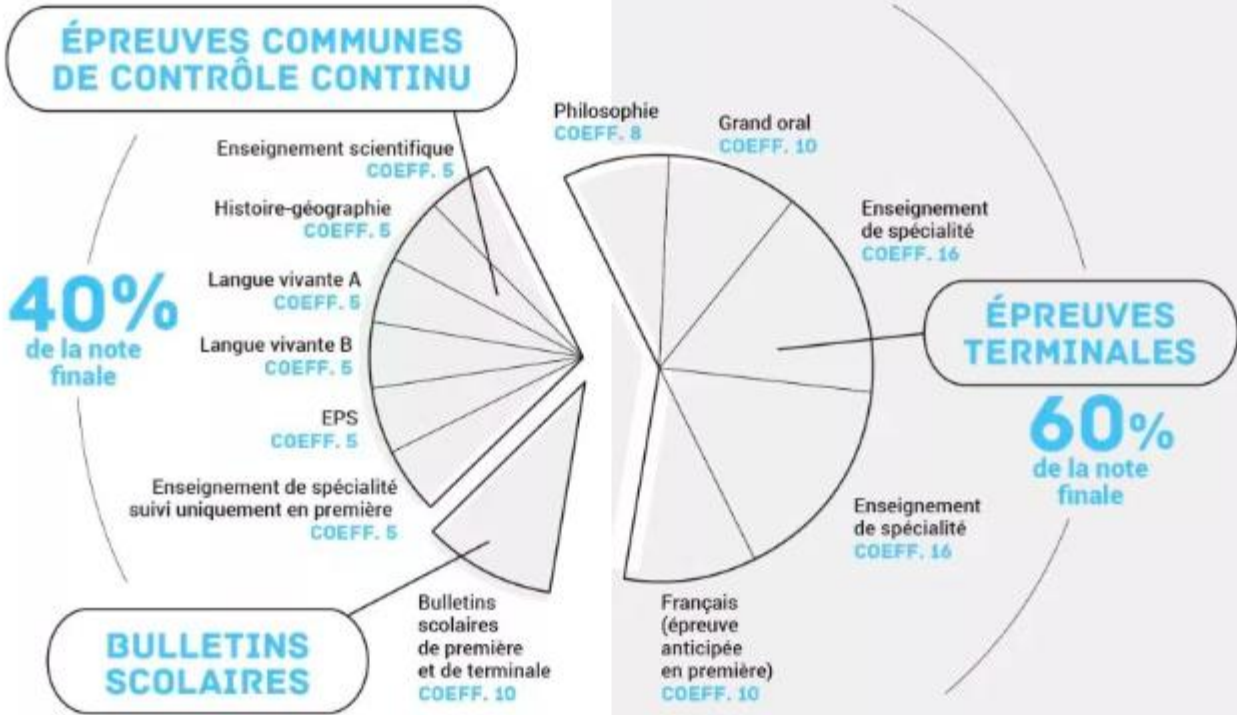
RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



LES ÉPREUVES DU NOUVEAU BACCALAURÉAT GÉNÉRAL



Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - Février 2019



RÉGION ACADÉMIQUE NORMANDIE
 MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE
 MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE DE LA CONFIANCE

E3C mathématiques

Baccalauréat général

Lycée

Arrêté du 16 juillet 2018 - B.O. n°17 du 25/4/2019

- Enst^t de spécialité non poursuivi en T^{le}
 - Décision au conseil de classe du 2^e trimestre

- Une épreuve au 3^e trimestre de 1^{re}

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

E3C mathématiques

Baccalauréat général

Lycée

- Épreuve écrite - 2 heures
 - évaluer la maîtrise par le candidat des contenus, compétences et capacités attendues figurant au programme de première
 - deux à quatre exercices indépendants qui abordent une grande variété de contenus et de capacités du programme.
 - Sur 20 points, chaque exercice noté entre 5 et 12 points

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

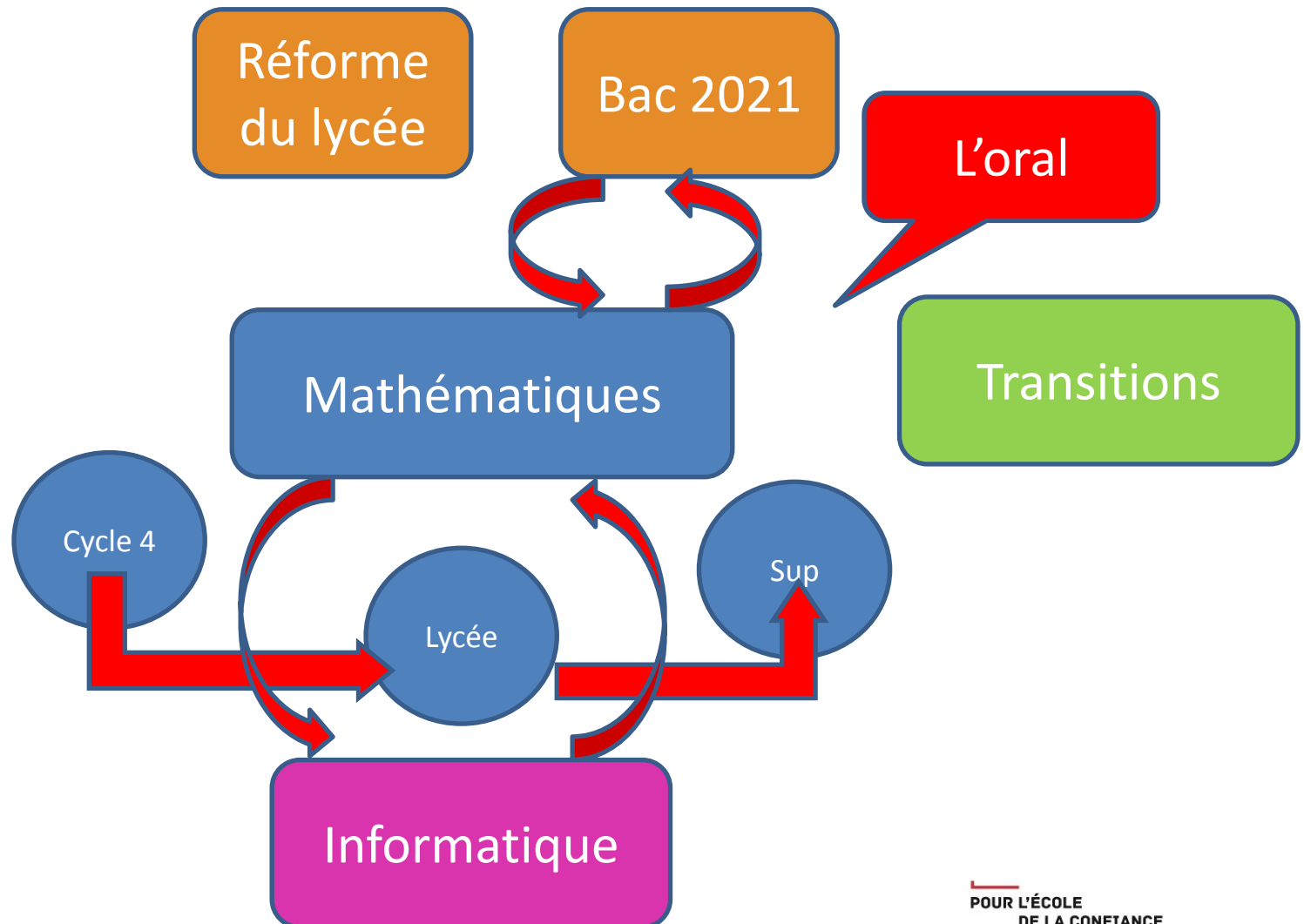
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Union Française

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée



Faire vivre l'oral en mathématiques

Lycée

- Modalités en cours d'écriture

- S'appuyer sur des compétences
 - Formation académique
 - DNL
 - TPE
 - Conférences d'élèves
 - Cité de la mer
 - Math.en.Jeans...

académie
Caen **E**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Faire vivre l'oral en mathématiques

Lycée

- Explicitation, verbalisation
- Orientations pédagogiques
 - L'élève s'explique à lui-même, explique à l'enseignant, les élèves s'explicitent entre eux
- Verbaliser pour abstraire
 - « mise en mots » par les élèves
 - Reformuler pour dépasser un obstacle
 - Ma verbalisation, notre verbalisation, la verbalisation

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Faire vivre l'oral en mathématiques

Lycée

**Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement,
Et les mots pour le dire arrivent aisément**

Caen



RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Faire vivre l'oral en mathématiques

Metrica, tome 1, 8

« Puisque alors les 720 n'ont pas le côté exprimable, nous prendrons le côté avec une très petite différence ainsi. Puisque le carré le plus voisin de 720 est 729 et il a 27 comme côté, divise les 720 par le 27 : il en résulte 26 et deux tiers.

Ajoute les 27 : il en résulte 53 et deux tiers.

De ceux-ci la moitié : il en résulte 26 2' 3'. Le côté approché de 720 sera donc 26 2' 3'. En effet 26 2' 3' par eux-mêmes : il en résulte 720 36', de sorte que la différence est une 36^e part d'unité. Et si nous voulons que la différence se produise par une part plus petite que le 36', au lieu de 729, nous placerons les 720 et 36' maintenant trouvés et, en faisant les mêmes choses, nous trouverons la différence qui en résulte inférieure, de beaucoup, au 36'. »

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Faire vivre l'oral en mathématiques

Lycée

III. Etude de la suite

Si la fiche 1 a été faite, on peut faire modéliser la méthode de Héron par une suite. Sinon, on peut traduire le texte afin de calculer le ou les premiers termes.

$$\begin{cases} u_0 = 27 & \text{avec } a = 720 \\ u_{n+1} = \frac{1}{2} \left(u_n + \frac{a}{u_n} \right) \end{cases}$$

Remarque : u_0 peut être proche de \sqrt{a} ou prendre n'importe quelle valeur.

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

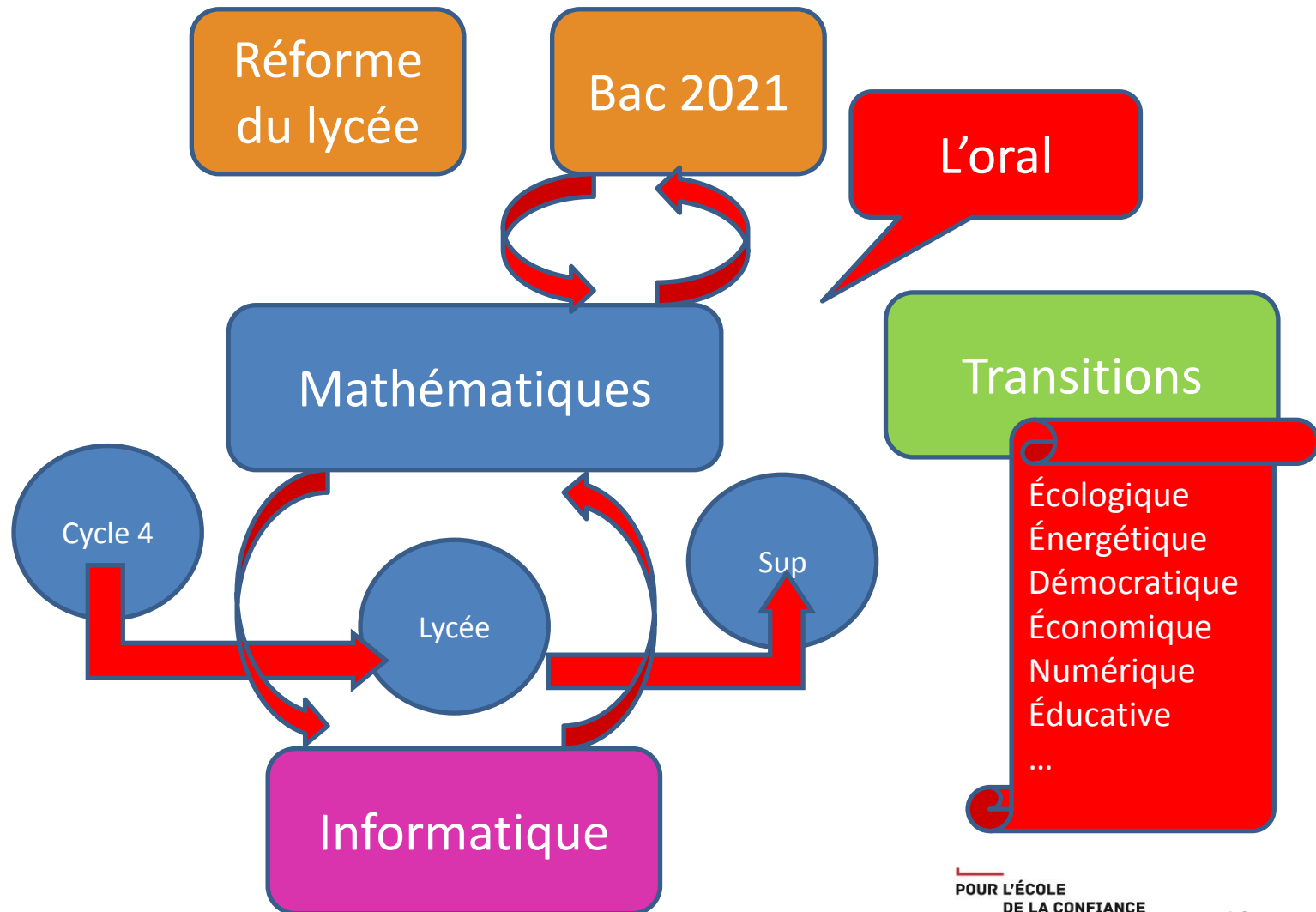
MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée



Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée et dans un monde en transitions...

Lycée

- Pédagogie
- Numérique
- Espace de travail

Caen

académie
Caen **É**

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Enseigner les mathématiques au lycée et dans un monde en transitions...

Lycée

Les compétences du XXI^e siècle (sources UNESCO, OCDE, Wagner)



Caen

académie
Caen

RÉGION ACADÉMIQUE
NORMANDIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE