AUTOMATISMES

Mots-clés
Automatismes – Connaissances – Techniques de calculs – Procédures – Méthodes – Progressivité – QCM – Oral –Traitement de l'erreur – Vrai/Faux

Intentions majeures

Ce document concerne l'enseignement commun de mathématiques en classes de seconde et de première technologique ainsi que l'enseignement de spécialité mathématique de première générale. Même si, contrairement au programme d'enseignement commun de première technologique, aucun thème du programme de la spécialité mathématique de première générale ne s'intitule « automatismes », la place et le rôle de ceux-ci dans l'apprentissage des mathématiques sont détaillés dans le préambule du programme. Afin de donner une vision globale de l'installation, du développement et de l'entretien des automatismes sur les deux années, ce document prend appui sur des contenus (savoirs et savoir-faire) relatifs aux classes de seconde et de première.

À propos de la mémoire

La recherche a élaboré et mis à l'épreuve plusieurs modèles de fonctionnement de la mémoire. Celui qui est actuellement le plus utilisé est le modèle MNESIS (Modèle Néo-Structural et Inter-Systémique de la mémoire).

Selon ce modèle, l'automatisation consiste à travailler essentiellement sur deux types de mémoire[1] :

- la mémoire sémantique qui contient les connaissances non rattachées au vécu de l'individu et à l'affect. Au premier contact avec des informations nouvelles, celles-ci sont naturellement encodées en mémoire dite épisodique. À force de renforcements et de contacts avec les mêmes informations dans des contextes différents, la connaissance va petit à petit migrer de la mémoire épisodique à la mémoire sémantique. Son déclin se fait alors par oubli progressif et interférence ;
- la mémoire procédurale qui contient les procédures automatisées et les stratégies. L'encodage en mémoire procédurale nécessite trois phases :
  - la phase déclarative : utilisant la mémoire de travail, elle nécessite une verbalisation importante de chaque étape de la procédure ;
  - la phase de compilation des connaissances ;
  - la phase d'automatisation : l'ajustement et l'automatisation de la procédure s'obtiennent progressivement, en fonction de la fréquence de contact et de la diversité des situations.

1. BOUIN, Nicole. *Enseigner : apports des sciences cognitives*. Canopé.

Cycle 4 – Seconde – Première - Terminale

La pratique d'activités rituelles a pour objectif d'acquérir des automatismes. Plus précisément, il s'agit de construire, d'entretenir et d'automatiser un ensemble de connaissances, procédures, méthodes et stratégies tout au long des trois années de lycée, en prenant notamment appui sur les attendus de fin du cycle 4 ainsi que sur les capacités inscrites au programme, à développer au cours des trois années du lycée.

La pratique d'activités rituelles régulières est construite autour des intentions suivantes :

- consolider et élargir les acquis antérieurs ;
- assurer un entraînement faisant appel à des connaissances, procédures, méthodes et stratégies ;
- rendre disponibles des réflexes en situation de résolution de problèmes ;
- remémorer régulièrement des éléments en cours d'apprentissage ;
- diagnostiquer des difficultés persistantes ;
- faire verbaliser et formaliser des énoncés et définitions usuels ;
- exploiter les erreurs rencontrées ;
- rythmer par un temps court et dynamique une partie de séance.

Éléments de continuité

Parmi les types d'activités suggérées dans les programmes de cycle 4 et de Seconde, est préconisée la pratique de « questions flash» pour favoriser l'acquisition d'automatismes, induisant ainsi des lignes directrices communes telles que :

- le traitement de l'erreur qui est identifiée, verbalisée, analysée de façon à participer à la construction et la consolidation des apprentissages ;
- la place de l'oral, favorisant les interactions et l'expression au sein de la classe ;
- l'automatisation pour soulager la mémoire de travail lors d'activités de recherche ;
- l'acquisition de savoirs et de savoir-faire dont une maitrise insuffisante compromet la poursuite d'études.

La pratique d'acquisition d'automatismes sous-tend l'ensemble des activités mathématiques par son caractère régulier et progressif, mais ne saurait se substituer à d'autres tâches, telles que la recherche d'exercices usuels ou la résolution de problèmes.

Liens vers d'autres disciplines

En classe de seconde

En sciences économiques et sociales, en physique-chimie, en géographie, en sciences de la vie et de la Terre pour ne citer que ces disciplines, les élèves sont amenés à utiliser des données quantitatives et des représentations graphiques. Dans ce cadre, les calculs, les lectures et interprétations de proportions et de pourcentages peuvent être travaillées en lien avec la discipline.

En classe de première générale

Une place particulière est réservée aux mathématiques dans l'enseignement scientifique en classe de première. Des savoir-faire explicites sont directement liés aux mathématiques dans les domaines suivants :

- représentations graphiques et exploitation de données chiffrées ;
- calculs faisant intervenir des grandeurs et mesures ;
- techniques calculatoires : fractions, puissances, pourcentages, ordre de grandeur ;
- lectures graphiques faisant intervenir des fonctions usuelles ;
- manipulations de formules littérales ;
- utilisation de plusieurs lettres pour définir des variables ou des inconnues (t, x, U…) ;
- reconnaissances de configurations usuelles faisant intervenir des angles et la trigonométrie.

En classe de première STI2D/STL en lien avec l'enseignement de spécialité « Physique-Chimie et mathématiques »

Même si chacune des deux disciplines a ses propres enjeux, plusieurs notions sont présentes dans le programme commun :

- utiliser les fonctions trigonométriques, convertir des angles en radians/degrés ; reconnaître des fonctions périodiques, transformer des expressions du type $a\cos(\omega t + \varphi)$;
- lire, calculer, interpréter un nombre dérivé ;
- calculer des primitives de polynômes ou de fonctions trigonométriques.

Modalités de mise en œuvre

Activité rituelle

Temporalité

La pratique d'automatismes doit être une activité régulière, fréquente, courte, qui se distingue des autres temps d'apprentissage. Pour construire les notions de manière efficace et progressive, il est recommandé de prévoir une durée inférieure à dix minutes, correction comprise, lors de chaque séance. Il est préférable de proposer un nombre restreint de questions, entre 2 et 3, de façon régulière, plutôt qu'une série de dix questions de manière occasionnelle.

Types de tâches

Afin de travailler connaissances, procédures, méthodes et stratégies, les énoncés proposés peuvent par exemple consister en deux ou trois questions construites selon des modèles suivants :

- QCM avec quatre choix de réponses possibles ;
- Vrai/Faux (la justification pouvant être demandée) ;
- questions occasionnant une réponse directe ;
- consigne commençant par « Comment peut-on faire pour… » sans nécessairement demander un aboutissement exhaustif ;
- lectures graphiques : interprétation de représentation de données chiffrées, lecture de codages de figures, détermination d'images et d'antécédents, résolution graphique d'équations et inéquations.

La variété des tâches proposées permet d'appréhender les différentes stratégies pouvant être mises en œuvre. Par exemple, il peut y avoir plusieurs démarches possibles pour résoudre une équation ou pour répondre à la question « Les nombres réels suivants sont-ils solutions de l'équation … ? ».

Modalités de déroulement

Pour développer des automatismes, l'enseignant peut envisager d'alterner plusieurs modalités de mise en œuvre :

- consigne affichée (au tableau, sur un diaporama ou autre type de document) ou/et consigne donnée à l'oral par le professeur ;
- travail individuel ou en groupes, pouvant aboutir à un défi ;
- recensement des réponses : soit à l'oral par le professeur; soit à l'aide d'une ardoise par exemple ;
- correction collective ou prise en charge par un groupe d'élèves. Il ne s'agit pas uniquement de faire afficher les réponses justes, mais de faire apparaître les étapes et techniques qui permettent d'aboutir au résultat ;
- reformulation et verbalisation d'éléments clefs.

Outils mobilisables

L'enseignant pourra réfléchir à différents supports visant à exploiter les travaux des élèves :

- feuillet spécifique dans le cahier/classeur ;
- utilisation d'ardoises ;
- traces écrites significatives captées et disponibles sur l'ENT ;
- utilisation de dispositifs du type QCMCam, Kahoot.

L'archivage des énoncés – sous la forme de documents numériques disponibles (énoncés, photos du tableau) – et le recensement des réussites et difficultés des élèves permettent un suivi régulier, exploitable dans les autres temps d'apprentissage ainsi qu'une régulation, par le professeur, du niveau des prochains apprentissages (prochaines séances d'automatismes, contenus du cours, évaluations, devoirs en temps libre, etc.).

Le suivi des progrès des élèves pourra prendre différentes formes. Parmi elles, on peut par exemple envisager une grille regroupant plusieurs champs, à renseigner par les élèves eux-mêmes en auto-évaluation. Les champs ainsi repérés devront être suffisamment larges (calcul numérique, calcul algébrique, lectures graphiques, représentations de données chiffrées, fonctions, statistiques et probabilités, évolutions et pourcentages, programmation, modélisation d'un problème, suites, géométrie, etc.) sans entrer dans le détail de micro-compétences ou de capacités trop fines.

Utilisation de logiciels par le professeur

La composante informatique, qui recouvre l'algorithmique, l'utilisation du tableur ainsi que la programmation, fait partie intégrante de l'enseignement des mathématiques. À ce titre, ces éléments sont à travailler lors d'activités rituelles et progressives. De plus, l'utilisation de logiciels adaptés (logiciel de géométrie dynamique, animation, simulation) peut permettre un questionnement sur des notions spécifiques et apporter une réelle plus-value à la correction.

Travail hors la classe – travail en autonomie

Des énoncés permettant de travailler les automatismes peuvent être proposés dans le cadre du travail personnel de l'élève. À cet effet :

- des fiches construites à l'aide d'exerciseurs peuvent être proposées (par exemple Wims) ;
- une banque de flashcards peut être élaborée (par exemple avec l'application Anki) ;
- l'enseignant peut demander à des élèves, dans le cadre d'un devoir à chercher en dehors de la classe, de construire une question de QCM sur un thème donné, avec pour consigne de justifier le choix des distracteurs en expliquant les erreurs correspondantes.

Place de l'oral

La verbalisation, la reformulation, l'explicitation par les élèves doivent permettre au professeur de repérer les réussites et difficultés et aux élèves de construire des représentations correctes et/ou de déconstruire des représentations erronées, de s'approprier des éléments du cours, d'identifier clairement ce qui est à mémoriser. Le temps de correction est propice aux échanges pour réaliser ce travail.

Une autre modalité de mise en œuvre consiste à confier aux élèves un rôle dans la fabrication d'énoncés. Par exemple, le professeur peut demander à quelques élèves de construire ensemble deux ou trois énoncés sur un thème donné. Ces énoncés seront récupérés, vérifiés puis validés par le professeur. Pour aller plus loin, il est même possible de confier aux auteurs des énoncés l'organisation complète du rituel d'automatismes (dévoiler l'énoncé, gérer les réponses, proposer une correction).

Différenciation

Différents paramètres peuvent modifier le niveau des questions posées, notamment le choix des variables didactiques (nature des nombres mis en jeu, format du calcul proposé, présence ou non d'un contexte, familiarité plus ou moins grande avec le contexte). Il peut s'avérer occasionnellement utile de proposer la même situation déclinée en deux versions de difficultés différentes.

Pistes de progressivité

Quelques types de questions peuvent être envisagés à titre d'approfondissement en fonction des réussites observées :

- question nécessitant une étape de raisonnement supplémentaire ;
- question contextualisée nécessitant une modélisation (par exemple par une suite ou une fonction) ;
- question ouverte aboutissant à un débat (par exemple autour de pourcentages ou d'ordres de grandeur).

Entraînement à l'évaluation

L'évaluation systématique des exercices rituels d'automatismes n'est pas souhaitable. Le professeur doit cependant recenser les réussites et les difficultés de ses élèves pour disposer d'une photographie ponctuelle et régulière de leur niveau.

En classe de première de la série technologique, compte tenu du format des épreuves communes de contrôle continu, il est cependant nécessaire que les élèves soient occasionnellement confrontés à des évaluations sur les automatismes.

Exemple de construction de progressions

Identification des thématiques

En seconde

- Attendus de cycle 4.
- Capacités inscrites au programme, y compris la programmation.

En première technologique

- Capacités spécifiques au thème « automatismes » ;
- Capacités inscrites dans les autres thèmes du programme, y compris la programmation.

En première générale

Les capacités inscrites dans le thème « automatismes » de l'enseignement commun de première technologique trouvent leur place dans l'exercice régulier de rituels, en plus des capacités inscrites dans les thèmes du programme de spécialité.

Progression mettant en avant une alternance entre les différents thèmes

L'exemple donné ci-dessous est une illustration d'une succession de thèmes qui pourrait être proposée tout au long de l'année de façon progressive. Les thèmes ont été identifiés, ainsi qu'une échelle de temps. Il s'agit d'un modèle dont le professeur est libre de s'inspirer, et qui est amené à évoluer en fonction de ses pratiques pédagogiques.

Le modèle d'organisation retenu respecte certains principes :

- aborder régulièrement tous les thèmes ;
- proposer à chaque séance une question sur la séquence d'apprentissage en cours ;
- varier les types de questions : QCM, Vrai/Faux, questions de méthode, calcul direct avec ou sans calculatrice ;
- proposer un seul thème nouveau à chaque fois (à part la première série) ;
- poser au fil du temps des questions de difficulté croissante.

Un exemple de thèmes à travailler en automatismes est présenté dans le tableau suivant :

A	Séquence en cours d'apprentissage
B	Lectures graphiques, représentations de données chiffrées
C	Calculs numériques
D	Évolution, pourcentages
E	Calculs algébriques
F	Fonctions
G	Statistiques et probabilités
H	Algorithmique et programmation

La planification et l'alternance des thèmes peuvent alors se dérouler de la façon suivante :

- une séance d'automatismes dure dix minutes au maximum et est composée de trois questions variées ;
- il est préconisé au plus une séance d'automatismes par heure de classe ;
- chaque thème est abordé de façon régulière et, en fonction des progrès constatés, la difficulté sera augmentée ;
- afin de stabiliser les connaissances, procédures et stratégies, il est conseillé de conserver les trois thèmes d'automatismes pendant trois ou quatre séances consécutives avant de changer l'un de ces thèmes.

Choix des trois thèmes à travailler en automatismes d'automatismes

					H			H			H
				G		G				G	
			F		F				F		
		E		E				E			E
	D		D				D			D	
C	C					C			C		
B		B					B				
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Trois thèmes à conserver pendant 3 ou 4 séances

Déroulement cyclique tout au long de l'année

Exemples de questions

Les énoncés suivants ont pour vocation à donner des pistes de réflexion sur les types de questions et les contenus à proposer. Le professeur peut varier le type de questions posées au sein d'une même séance d'automatismes. Les exemples suivants, non exhaustifs, donnent des indications de construction de séances possibles :

- un Vrai/Faux avec ou sans justification sur la séance d'apprentissage en cours, une question directe sur un calcul numérique, un QCM sur des fonctions ;
- une question de méthode sur la séquence d'apprentissage en cours, un Vrai/Faux sur les pourcentages, un Vrai/Faux sur les représentations graphiques ;
- trois QCM sur trois thèmes différents.

Attendus de fin de cycle 4 - classes de seconde, premières de série générale et technologique

Exemples de Vrai/Faux (une justification peut être demandée)

- Affirmation : Pour tout réel x, $\frac{4x+1}{2} = 2x + 1$
- Affirmation : Pour tout réel x, $(2x - 1)(3x + 2) = 6x^2 - 2$
- Voici les tarifs Ecopli (pour envoi de lettre au tarif économique) pour l'année 2019.

Poids	Tarifs Ecopli
Jusqu'à 20 g	0,86 €
20 à 100 g	1,72 € (deux timbres gris)
100 à 250 g	3,44 € (quatre timbres gris)

Affirmation : Le coût de l'envoi du courrier est proportionnel à sa masse.

Exemples de QCM

De niveau 1

Indiquer la ou les bonne(s) réponse(s) : $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{2}{3}}{14} =$

A. $\dfrac{1}{12}$	B. $\dfrac{3}{70}$	C. $\dfrac{49}{3}$

De niveau 2

Une forme factorisée de $4x^2 - 9$ est :

A. $(2x-3)^2$	B. $(2x-3)(2x+3)$	C. $(4x-3)(4x+3)$	D. $(4x-3)^2$

De niveau 3

Soit f une fonction affine telle que $f(6) = 7$ et $f(9) = 13$. L'expression de la fonction est :

A. $f(x) = x + 1$	B. $f(x) = 2x - 5$	C. $f(x) = 3x - 11$	D. $f(x) = 7x + 13$

Exemples de questions directes

- Calculer mentalement et donner le résultat de : $A = 0{,}4 \times 0{,}6$
- Voici le nombre de SMS reçus par jour par un groupe d'amis :

Nombre de SMS	3	4	5	10
Effectifs	1	4	3	2

Calculer le nombre moyen de SMS reçus par jour par les membres de ce groupe d'amis.

- Dans la division euclidienne de N par 12, le quotient est 4 et le reste est 5. Déterminer N.

Exemples : Méthodes et stratégies

Remarque : pour ce type de questions, le professeur peut attendre des réponses du type : « je remplace x par-5 », « je résous une équation », « je réduis au même dénominateur », « je factorise », etc.

- Soit f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = 2x^2 + 4x - 5$.
  Comment faire pour calculer l'image de - 5 par la fonction f ?
- Soit f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = -5x + 2$.
  Comment faire pour déterminer le ou le(s) antécédent(s) éventuel(s) de -3 par la fonction f ?
- Le personnel soignant d'une clinique, constitué de 200 personnes, reçoit une prime de fin d'année.

Montant de la prime en euros	200	300	400	500	600
Effectif des personnes recevant cette prime	25	50	70	35	20

Comment calculer le pourcentage de personnes ayant une prime de 300 € ?

- Quelles sont les différentes étapes pour résoudre une équation du type :
  a. $5x + 7 = 2x - 1$?
  b. $(2x+1)^2 = (5x-3)^2$?
  c. $\frac{2x+1}{x-3} = 0$?
  d. $\frac{2x-3}{x+1} = 1$?
- Quelles sont les différentes étapes pour résoudre une inéquation du type :
  a. $2x + 7 \geq 5x + 1$?
  b. $(2x+1)^2 \geq (5x-3)^2$?
  c. $\frac{x-5}{x+2} \leq 0$?
  d. $\frac{x-1}{2x+1} \geq 1$?

Proportions et pourcentages - classe de seconde, premières de série générale et technologique

Exemples de question directes

De niveau 1

- Calculer 30% de 70.
- Calculer les 3/5 de 15.
- Quel pourcentage représente 1/5 ?

De niveau 2

- Quelle fraction représente la moitié de 3/4 ?
- 25% des élèves d'un lycée sont internes. Il y a 320 internes. Combien y-a-t-il d'élèves dans ce lycée ?
- Quel pourcentage de 120 est représenté par 90 ?

De niveau 3

- 1/3 des élèves d'une école sont des garçons et les 3/4 des garçons sont sportifs. Quelle est la proportion de garçons sportifs parmi les élèves de l'école ? La proportion est à exprimer en fraction et en pourcentage
- Quel pourcentage est égal à 16% de 25% ?
- Quelle proportion d'heure représentent 12 minutes ?

Exemples de Vrai/faux

- Le prix d'un objet est de 150€. S'il subit une hausse de 10% puis une baisse de 10% alors son prix est à nouveau de 150€.
- Une longueur a été multipliée par 3. Elle a subi une hausse de 300%.

Exemple de QCM

De niveau 1

- Le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 30% est

A. 0,3	B. 1,3	C. 30	D. 0,7

- Le taux d'évolution associé au coefficient multiplicateur C = 1,2 est

A. +120%	B. +1,2%	C. +20%	D. +2%

- Un prix de 150€ subit une hausse de 10% le nouveau prix est :

A. 150,1	B.160	C. 165	D. 151,1

De niveau 2

- Le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 5% est

A. 0,05	B. 1,05	C. 1,5	D. 5

- Le taux d'évolution associé à un coefficient multiplicateur C = 0,85 est

A. -15%	B. +85%	C. +15%	D. -0,15%

- Le coefficient multiplicateur global associé à deux hausses successives de 10% et de 20% est

A. 1,30	B. 1,2×1,3	C. 0,1×0,2

De niveau 3

- Le coefficient multiplicateur associé à une baisse de 0,3% est

A. 0,7	B. 0,97	C. 0,997	D. 1,03

- Le taux d'évolution associé à un coefficient multiplicateur C = 0,975 est

A. +97,5%	B. +25%	C. -2,5%	D. -25%

- Si une grandeur subit trois évolutions successives de +3%, -5% et +7% alors elle est multipliée par :

A. 1,3×1,5×1,7	B. 1,03×0,95×1,07	C. 3-5+7	D. 3×(-5)×7

Exemples de questions directes

- Niveau 1 : Quel est le taux d'évolution pour passer de 200 à 220 ?
- Niveau 2 : Donner le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 150%.
- Niveau 3 : Donner le taux d'évolution global associé à deux baisses successives de 20%.

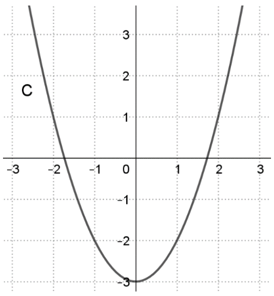
Exemples de questions méthode

- La population d'un village subit 3 baisses successives de 5%. Il y avait initialement 1540 habitants dans le village. Indiquer un calcul qu'il faudrait effectuer pour obtenir le nombre d'habitants après ces trois baisses
- Quel calcul effectuer pour répondre à la question :
- Un article valant 85€ est affiché à 65€ durant les soldes. Quel est le pourcentage de solde sur cet article ?
- Après une hausse de 15%, un produit coûtait 92€/L. Donner le calcul permettant d'obtenir le prix par litre avant la hausse.

Fonctions et représentations - classes de seconde, premières de série générale et technologique

Exemples de Vrai/Faux

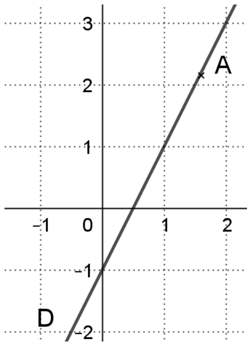
- On considère une fonction f dont la représentation graphique C est tracée dans un repère ci-dessous.



Affirmation : 2 est un antécédent de 1 par f

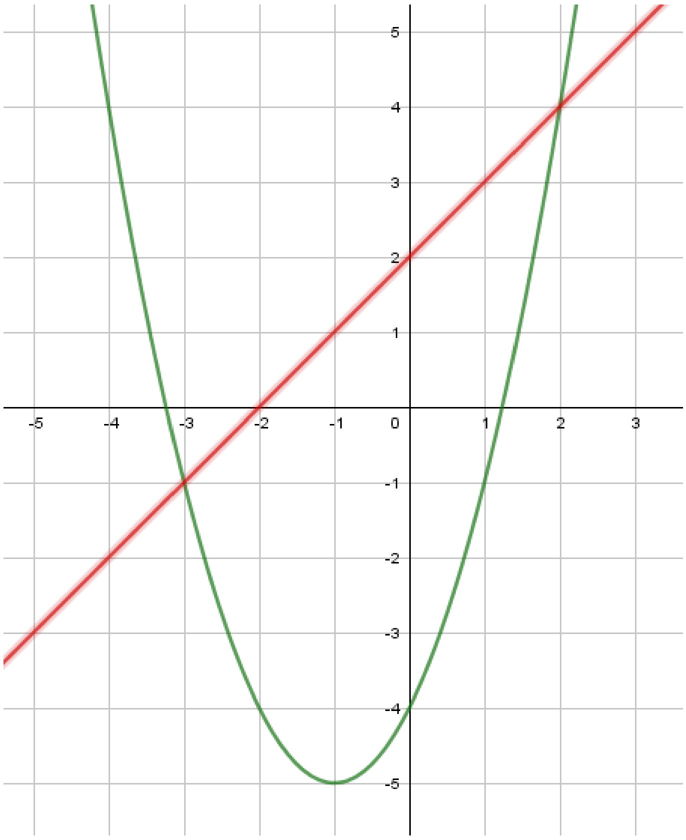
Retrouvez éduscol sur :

- Dans le repère ci-dessous, la droite (D) d'équation $y = 2x - 1$ est tracée.
  Le point A a pour coordonnées (1,6 ; 2,15).



Affirmation : Le point A appartient à la droite (D).

- f et g dont deux fonctions représentées dans le repère ci-dessous sur l'intervalle $I = [-5\,;\,3]$.



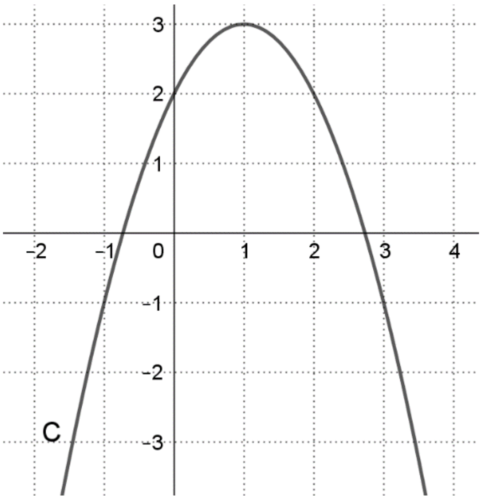
Affirmation : l'équation $f(x) = g(x)$ admet deux solutions dans I.

Retrouvez éduscol sur :

Exemples de QCM

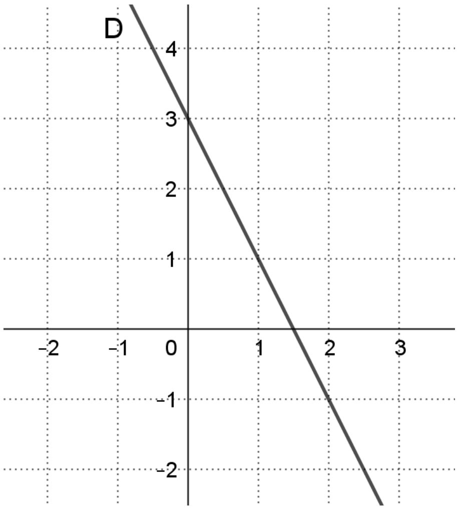
De niveau 1

- On considère une fonction f dont la représentation graphique C est tracée dans un repère ci-dessous.



A. 3 est l'image de -1 par f	B. -1 est un antécédent de 3 par f
C. 3 a pour image -1 par f	D. 1 est l'image de 3 par f

- Dans le repère ci-dessous, une droite (D) est tracée.

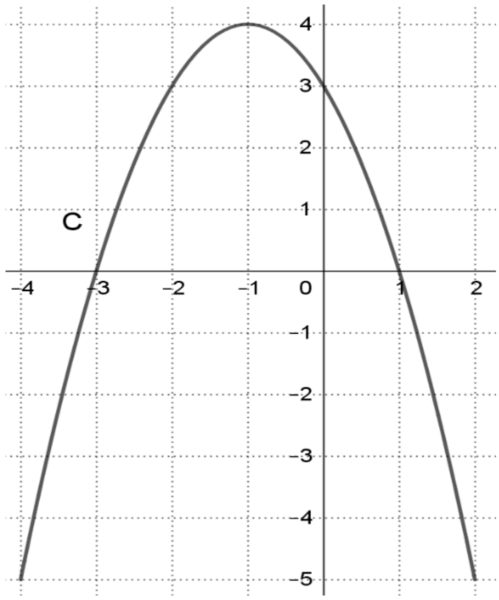


Le coefficient directeur de (D) est :

A. 3	B. 2	C. – 0,5	D. - 2

Retrouvez éduscol sur :

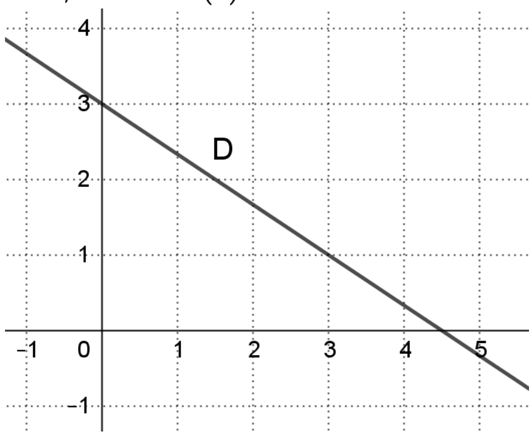
- On considère une fonction f définie sur $[-4;\ 2]$ dont la représentation graphique C est tracée dans le repère ci-dessous.



A. f est strictement décroissante sur $[-5;\ 4]$	B. f est strictement décroissante sur $[-1\ ;\ 2]$
C. f est strictement décroissante sur $[-2;\ 2]$	D. f est strictement décroissante sur $[-4\ ;-3[$

De niveau 2

- Dans le repère ci-dessous, une droite (D) est tracée.



L'équation réduite de (D) est :

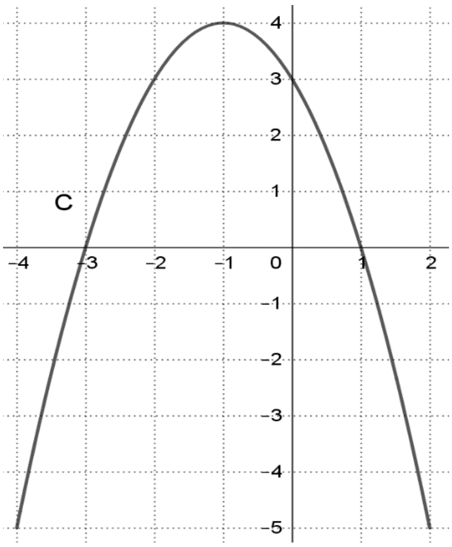
A. $y=-\frac{3}{2}x+3$	B. $y=-\frac{3}{2}x+\frac{9}{2}$	C. $y=\frac{2}{3}x+3$	D. $y=-\frac{2}{3}x+3$

- Soient f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x^2 - 5$ et C sa courbe représentative dans un repère du plan.

L'ordonnée du point A d'abscisse $-\frac{1}{2}$ de C est

A. $-\dfrac{19}{4}$	B. $-\dfrac{21}{4}$	C. $\dfrac{21}{4}$	D. $-\dfrac{11}{2}$

- On considère une fonction f définie sur [- 4; 2] dont la représentation graphique C est tracée dans le repère ci-dessous.

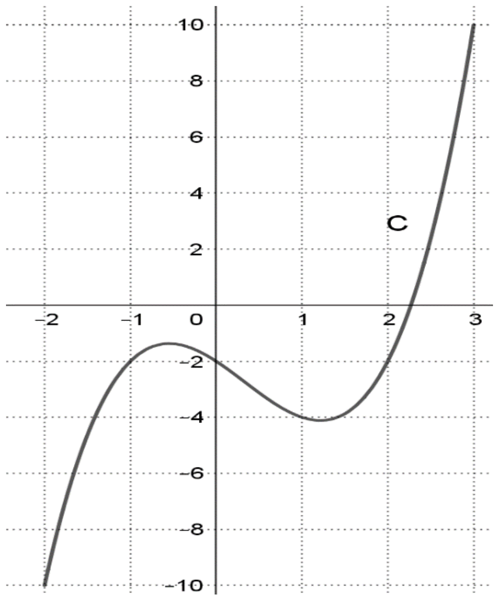


f est strictement négative sur

A. $]-1; 2[$	B. $[-4; -3] \cup [1; 2]$	C. $[-5; 0[$	D. $[-4; -3[\cup]1; 2]$

De niveau 3

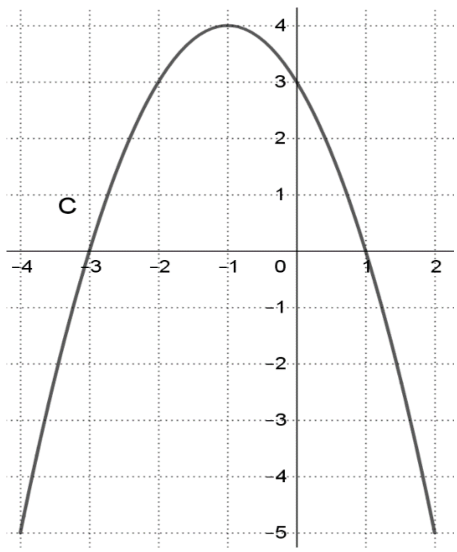
- On considère une fonction f définie sur [- 2; 3] dont la représentation graphique C est tracée dans repère ci-dessous.



L'ensemble des solutions dans [- 2 ;3] de l'inéquation $f(x) > -2$ est

A. $]-2;10]$	B. $]-1;0[\cup]2;3]$	C. $[-2;-1[\cap]0;2[$	D. $[-2;-1[\cup]0;2[$

- On considère une fonction f définie sur [- 4; 2] dont la représentation graphique C est tracée dans le repère ci-dessous.

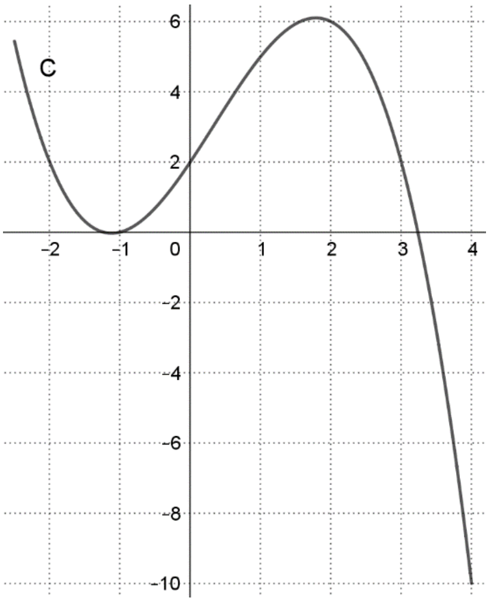


f est strictement décroissante et positive sur

A. $[-1;2]$	B. $[-3;1]$	C. $[1;2]$	D. $[-1;1]$

Exemples de questions directes

- On considère une fonction f définie sur $[-\frac{5}{2}; 4]$ dont la représentation graphique C est tracée dans le repère ci-dessous.



Déterminer l'ensemble des solutions dans $[-\frac{5}{2}; 4]$ de l'équation $f(x) = 2$.

- Soient f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = 4x + 7$ et C sa courbe représentative dans un repère du plan. Calculer l'abscisse du point A d'ordonnée 1 de C.
- Dans un repère du plan, on considère les points $A(-2; 4)$et $B(1; 5)$. Calculer le coefficient directeur de la droite (AB).

Exemples de questions de méthodes

- Soient f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = -2x^2 + 5$ et C sa courbe représentative dans un repère du plan. Comment montrer que le point $A(3; -13)$ appartient ou n'appartient pas à C ?
- Dans un repère du plan, on considère une droite (D) dont l'équation réduite $y = -\frac{5}{4}x + 4$. Donner une méthode permettant de tracer la droite (D).
- Dans un repère du plan, on considère les points $A(-3; 7)$et $B(2; 4)$. Comment déterminer l'équation réduite de la droite (AB).
- On considère une fonction f définie sur un intervalle I dont la représentation graphique C est donnée dans un repère. Expliquer comment résoudre graphiquement dans I l'inéquation $f(x) < 4$.
- Donner une méthode permettant de comparer la position relative de deux courbes représentatives de deux fonctions.

Calculs numériques et algébriques - classes de seconde, premières en voie technologique

Exemples de Vrai/faux

- $1/3 + 2/3 = 1$
- La valeur arrondie de $1{,}53842$ à 10^{-2} est $1{,}54$.
- $2x{\times}3x = 5x^2$, pour tout $x \in \mathbb{R}$
- $2x(x - 4) = 2x^2 - 8x$, pour tout $x \in \mathbb{R}$
- $4x^2 - 6x + 9 = (2x - 3)^2$, pour tout $x \in \mathbb{R}$

Exemples de QCM

De niveau 1

- Quel nombre n'est pas égal à 0,123 ?

A. $1{,}23 \times 10^{-3}$	B. $\frac{123}{1000}$	C. $123{\times}10^{-3}$	D. $\frac{1230}{10000}$

De niveau 2

- Le tableau de signes de $f(x) = -3x + 7$ est :

A.

x	$-\infty$	$-\frac{7}{3}$	$+\infty$
$-3x+7$	$+$	0	$-$

B.

x	$-\infty$	$\frac{7}{3}$	$+\infty$
$-3x+7$	$+$	0	$-$

C.

x	$-\infty$	$-\frac{7}{3}$	$+\infty$
$-3x+7$	$-$	0	$+$

D.

x	$-\infty$	$\frac{7}{3}$	$+\infty$
$-3x+7$	$-$	0	$+$

- Pour tout x de $\mathbb{R}$, $(x - 2)(3x + 1) =$

A. $3x^2 - 2$	B. $3x^2 - 5x - 2$
C. $3x^2 + 7x + 2$	D. $(x + 3x){\times}(-2 + 3x){\times}(x + 1){\times}(-2 + 1)$

De niveau 3

- Un véhicule roule à 120 km/h. Quelle distance parcourt-il en 36 min ?

A. 43,2 km	B. 4320 km	C. 72 km	D. 36 km

- Soit $C(x) = -3(3x-1)(3-x)$. L'étude du signe de $C(x)$, dans un tableau de signes, donne :

A.

x	$-\infty$		$\frac{1}{3}$		3		$+\infty$
$C(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	

B.

x	$-\infty$		$\frac{1}{3}$		3		$+\infty$
$C(x)$		$-$	0	$+$	0	$-$	

C.

x	$-\infty$		-3		3		$+\infty$
$C(x)$		$-$	0	$+$	0	$-$	

Exemples de questions directes

- 3 est-il solution de $2x + 5 = 10$?
- Simplifier $\frac{9}{16} \times \frac{12}{3}$
- Calculer $\frac{5-1}{5-3}$
- Amina a 1500 € sur un compte au début du mois de janvier. Chaque fin de mois, sa mère lui verse un montant fixe égal à 20% de la somme présente sur le compte au début du mois. Mais Amina dépense 200 € chaque mois.

  Quel montant a-t-elle sur son compte fin mars ?

Exemples de questions de méthodes

- Comment puis-je faire pour comparer $\frac{5}{6}$ et $\frac{7}{9}$?
- Sachant que $f(x) = 2x^2 + 3x - 5 = (x-1)(2x+5)$
  Laquelle des deux écritures est-il judicieux de choisir pour résoudre l'équation $f(x) = 0$?

  Même question pour l'équation $f(x) = -5$.

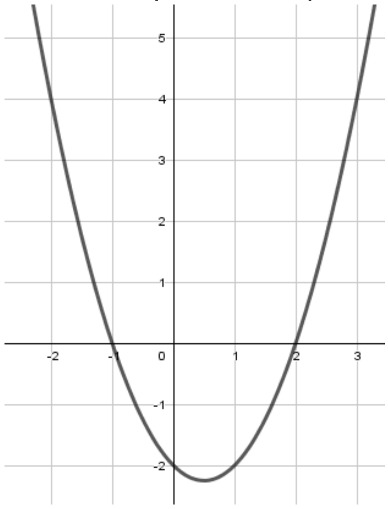
- Quelle propriété doit-on utiliser pour résoudre l'équation $x(5x-7) = 0$?
- Écrire sous la forme d'une seule fraction la somme suivante, pour tout x différent de 0 et 1 :

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-1}$$

Analyse - classe de première générale

Exemples de Vrai/Faux

- Affirmation : Les nombres 11 ; 15 ; 19 ; 23 sont des termes consécutifs d'une suite arithmétique.
- La courbe tracée ci-dessous dans un repère est une parabole.



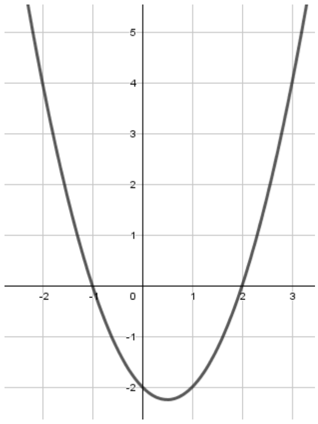
Affirmation : Elle représente la fonction $x \longmapsto (x+2)(x-1)$

- Affirmation : 2 est une racine du polynôme $x \longmapsto x^2 - 3x + 2$

Exemples de QCM

De niveau 1

- La courbe ci-dessous dans un repère représente une fonction f de la variable x.



L'équation $f(x) = -2$ a pour solution

A. 4	B. -2	C. 0 et 1

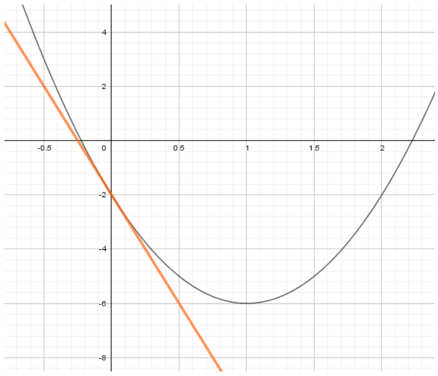
Retrouvez éduscol sur :

De niveau 2

- Si un enfant dépose chaque semaine 5€ dans sa tirelire, la suite (u_n) dont chaque terme est la somme d'argent disponible dans la tirelire après n semaines est :

A. Arithmétique	B. Géométrique	C. Aucune des deux

- Sur le graphique ci-contre, la courbe représente une fonction f définie sur $\mathbb{R}$ et la droite tracée est la tangente à la courbe en son point d'abscisse 0.



A. $f'(0) = -2$	B. $f'(0) = -8$	C. $f'(0) = 0{,}5$ et -2	D. $f'(0) = -6$

De niveau 3

- Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = x^2 + 2x + 1$.

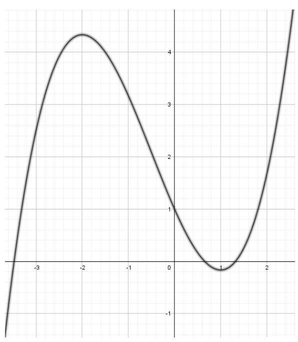
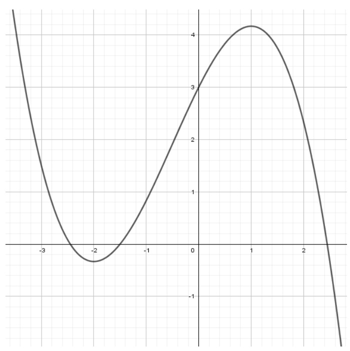
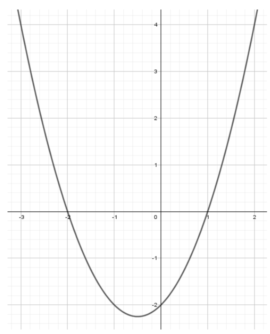
Le coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de f en son point d'abscisse 0 est :

A. 1	B. $2x + 2$	C. 2	D. 4

- Soit f une fonction définie sur l'intervalle $[-3\,;\,5]$ et f' sa fonction dérivée sur $[-3\,;\,5]$. On donne le tableau de signes suivant :

x	-3		-2		1		5
$f'(x)$		+	0	-	0	+	

Laquelle des courbes ci-dessous peut représenter la fonction f ?

A.	B.	C.
		

Exemples de questions directes

De niveau 1

- Calculer la fonction dérivée de la fonction $x \longmapsto 3x^2$

De niveau 2

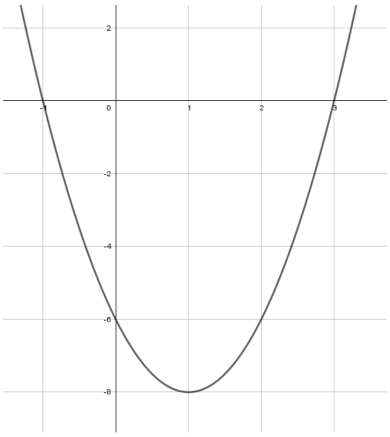
- Une population de bactéries double tous les quarts d'heure. On note u_n le nombre de bactéries de la population après n quarts d'heure.
  Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n.

De niveau 3

- Tous les ans, 80% des abonnés à un magazine se réabonnent et chaque année, le magazine compte 300 nouveaux abonnés.
  On note u_n le nombre d'abonnés de ce magazine après n années.
  Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n.
- Vérifier que -1 est une racine du polynôme $x \longmapsto x^2 - 2x - 3$
- En déduire une factorisation de l'expression : $x^2 - 2x - 3$.

Exemples de question de méthodes

- Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = -2x^2 + x - 3$
  Comment étudier les variations de f ?
- Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ et telle que sa dérivée a pour expression
  $\mathrm{f}'(\mathrm{x}) = \mathrm{x}^2 + 5\mathrm{x} - 6$
  Comment faire pour étudier les variations de f ?
- Comment faire pour déterminer une expression de la fonction f polynomiale de degré 2 dont on donne une représentation graphique dans le repère ci-dessous :

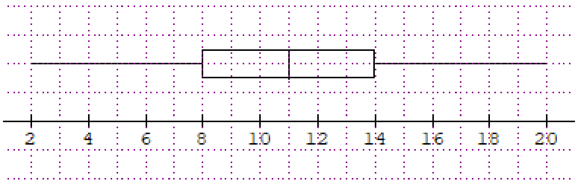


Retrouvez éduscol sur :

Statistiques et probabilités - classe de première de série technologique

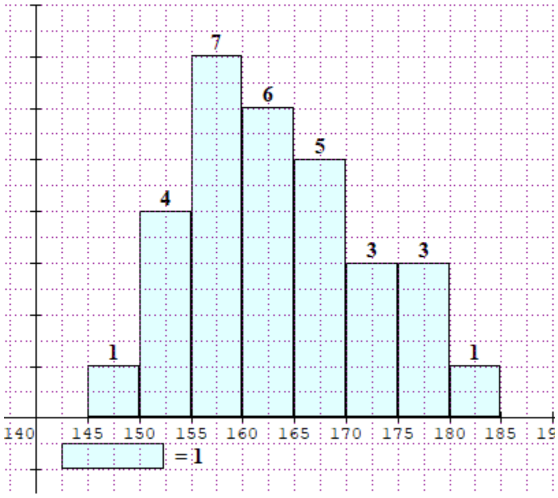
Exemples de Vrai/Faux et de questions directes

- Le diagramme en boite ci-dessus donne la répartition des notes d'une classe de 32 élèves de première.



Donner une valeur approchée du nombre d'élèves ayant obtenu une note inférieure ou égale à 14 ?

- Le graphique ci-dessus représente la répartition des 30 élèves d'une classe en fonction de leur taille.



Affirmation : la moitié des élèves mesurent plus de 165 cm.

- On lance 10 fois et de façon indépendante un dé à 6 faces non truqué. On gagne si le résultat obtenu est supérieur à 4.
Affirmation : Cette expérience peut être modélisée par une loi de Bernoulli.
- Le tableau suivant indique le gain en euro associé au tirage d'une carte dans un jeu de 52 cartes bien battu.
Soit X la variable aléatoire associée à ce jeu.

Valeur de la carte	Valeur inférieure à 7	Valeur comprise entre 7 et 10	Figure
Gain	1€	5€	10€
Probabilité	24/52	16/52	12/52

- Vrai ou Faux : $P\,(X \leq 5) = 16/52$
- Quel calcul doit-on effectuer pour calculer l'espérance de X ?

- Voici la répartition des élèves d'un lycée technologique

	Section ST2S	Section STI 2D	STMG	Total
Nombre de filles	55	37	42	134
Nombre de garçons	5	53	48	116
	60	90	90	240

- Quelle est la proportion de garçons dans ce lycée ?
- Parmi les élèves de ST2S, quelle est la proportion de filles ?

A. 134/60	B. 55/134	C. 55/60	D. 55/240

Exemples de QCM

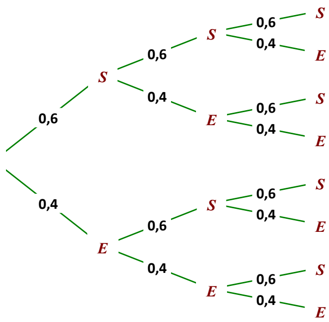
De niveau 2

- Dans un lycée, il y a 60% de filles. 30 % des filles et 37% des garçons sont externes. Les autres sont demi-pensionnaires.
  On choisit au hasard un élève du lycée.
  On note F l'événement : « l'élève est une fille » et E l'événement : « l'élève est externe ».
  Alors $P_F(E)$=

A. 0,3	B. 0,6	C. 0,37	D. 0,7

De niveau 3

- L'arbre ci-dessous modélise la répétition de 3 épreuves de Bernoulli indépendantes.



Soit X la variable aléatoire qui compte le nombre de succès.
$P(X = 2) =$

A. $0{,}6^2$	B. $0{,}6^2 \times 0{,}4$
C. 3	D. $3 \times 0{,}6^2 \times 0{,}4$

Exemples de questions méthode

- Un joueur de basket a un taux de réussite au lancer franc de 80%. Il effectue 3 lancers francs d'affilée. Comment peut-on modéliser cette situation ?

Algorithmique et programmation - classe de seconde

Exemples de question directe

- Que renvoie la suite d'instructions Python suivante ?

```
a=4
a=3*a+2
a
```

Exemples de questions ouvertes

- Que représente la valeur renvoyée par la fonction Python suivante ?

```
def mystere(a,b):
    if a<b:
        return b-a
    else:
        return a-b
```

- La valeur renvoyée par la fonction suivante est-elle égale à la valeur d'entrée ? Pourquoi ?

```
def evolution(prix):
    prix=prix*1.1
    prix=prix*0.9
    return prix
```

Algorithmique et programmation - classe de seconde, de première générale et de série technologique

Exemples de question directe

Compléter la fonction Python qui :

- prend en entrée la valeur initiale Vi et la valeur finale Vf ;
- renvoie le taux d'évolution exprimé en pourcentage.

```
def taux(Vi,Vf):
    return ..................
```

Exemples de QCM

Le prix d'un article augmente de 10%. Laquelle de ces trois fonctions Python renvoie le nouveau prix à partir du prix initial p donné en entrée ?

A.
```
def prix(p):
    return p*0.1
```

B.
```
def prix(p):
    return p*1.1
```

C.
```
def prix(p):
    return p+0.1
```

- Le prix initial d'un article (en euro) est égal à p. Laquelle de ces deux fonctions Python renvoie le nouveau prix au bout de cinq augmentations de 10%.

A.
```
def prix(p):
    for k in range(5):
        p=p*1.1
    return p
```

B.
```
def prix(p):
    for k in range(6):
        p=p*1.1
    return p
```

Le prix initial d'un article (en euro) est égal à p. Laquelle de ces deux fonctions Python renvoie le nouveau prix au bout de n augmentions de 10% (n est donné en entrée).

A.
```
def prix(p,n):
    for k in range(1,n):
        p=p*1.1
    return p
```

B.
```
def prix(p,n):
    for k in range(n):
        p=p*1.1
    return p
```

La fonction exponentielle (classe de première générale)

Exemples de Vrai/faux

- L'expression $\mathrm{e}^{x} + 4$ est positive pour tout x de $\mathbb{R}$.
- $\mathrm{e}^{2x+1} = \mathrm{e}^{2x} + \mathrm{e}^{1}$, pour tout x de $\mathbb{R}$.
- La fonction $x \longmapsto \mathrm{e}^{-x}$ est croissante sur $\mathbb{R}$.
- La suite définie pour tout entier naturel n par $u_n = 3\mathrm{e}^{2n}$ est une suite géométrique.

Exemples de QCM de niveau 1

- Le nombre $\dfrac{\mathrm{e}^{3}\times\mathrm{e}^{-5}}{\mathrm{e}^{-2}}$ est égal à :

A. 0	B. 1	C. e^{-4}	D. e^{4}

- L'ensemble des solutions dans $\mathbb{R}$ de l'équation $\mathrm{e}^{4x+1} - 1 = 0$ est :

A. $\{0\}$	B. $\{1\}$	C. $\emptyset$	D. $\left\{-\frac{1}{4}\right\}$

Exemples de QCM de niveau 2

- Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(t) = 3\mathrm{e}^{-1{,}5t}$.

La fonction dérivée de f est définie sur $\mathbb{R}$ par :

A. $f'(t) = 3\mathrm{e}^{-1{,}5t}$	B. $f'(t) = -1{,}5\mathrm{e}^{-1{,}5t}$	C. $f'(t) = -4{,}5\mathrm{e}^{t}$	D. $f'(t) = -4{,}5\mathrm{e}^{-1{,}5t}$

- L'ensemble des solutions dans $\mathbb{R}$ de l'inéquation $\mathrm{e}^{x} > \mathrm{e}^{2x}$ est :

A. $\emptyset$	B. $]-\infty; 0[$	C. $]\frac{1}{2}; +\infty[$	D. $\mathbb{R}$

Exemples de QCM de niveau 3

- Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}^*$ par $f(x) = \dfrac{\mathrm{e}^{2x}}{x}$.

La fonction dérivée de f est définie sur $\mathbb{R}^*$ par :

A. $f'(x) = \dfrac{\mathrm{e}^{2x}(x-1)}{x^2}$	B. $f'(x) = 2\mathrm{e}^{2x}$	C. $f'(x) = \dfrac{\mathrm{e}^{2x}(2x-1)}{x^2}$	D. $f'(x) = \dfrac{\mathrm{e}^{2x}(2x+1)}{x^2}$

- L'ensemble des solutions dans $\mathbb{R}$ de l'inéquation $e^{x^2} \leq e$ est :

A. $]-\infty; 1]$	B. $[-1; +\infty[$	C. $\mathbb{R}$	D. $[-1; 1]$

Exemples de questions directes

- Calculer la fonction dérivée de la fonction $x \longmapsto \mathrm{e}x + \mathrm{e}^{x}$.
- La fonction f est définie pour tout t de $\mathbb{R}$ par $f(t) = 5\mathrm{e}^{-2t}$.
- Calculer la fonction dérivée de la fonction f sur $\mathbb{R}$.
- Établir le signe de la fonction $x \longmapsto (2x-1)\mathrm{e}^{-x} x \longmapsto (2x-1)\mathrm{e}^{-x}$ pour x appartenant à $\mathbb{R}$.
- Vérifier que, pour tout x de $\mathbb{R}$, $-0{,}2\,\mathrm{e}^{-0{,}2x} + 2\mathrm{e}^{-2x} = 2\mathrm{e}^{-2x}(1 - 0{,}1\mathrm{e}^{1{,}8x})$.
- Écrire l'expression $\frac{\mathrm{e}^{x-1} \times \mathrm{e}^{2x+3}}{(\mathrm{e}^{2x-1})^2}$ (où x désigne un réel) sous la forme e^{ax+b} .

Exemples de questions de méthodes

- Comment faire pour étudier le signe de l'expression $3\mathrm{e}^{x} + (3x+1)\mathrm{e}^{x}$?
- Quelles sont les différentes étapes pour étudier les variations de la fonction f définie sur $\mathbb{R}$
- par $f(x) = (-7x+3)\mathrm{e}^{x}$?
- Soient f et g deux fonctions définies sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \mathrm{e}^{x^2-2x}$ et $g(x) = \mathrm{e}^{-x^2}$.
  Quelles sont les différentes étapes pour étudier la position relative des courbes représentatives de f et g dans un repère du plan ?
- Comment pourrait-on faire pour démontrer que pour tout réel x, $\mathrm{e}^{x} \geq x$?