

## PROGRESSION DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2009-2010

*Seconde*

*Collège Protestant Français de Beyrouth (Liban)*

<i>Chapitres</i>	<i>Capacités attendues</i>	<i>Algorithmiques</i>	<i>Notations et raisonnement</i>	<i>Durée</i>
<p><b>1. Coordonnées d'un point du plan</b>                      Abscisse et ordonnée d'un point dans le plan rapporté à un repère orthonormé.                      Distance de deux points du plan.                      Milieu d'un segment.</p> <p><u>Commentaires :</u></p> <p><b>2. Généralités sur les fonctions (partie 1)</b>                      Image, antécédent, courbe représentative.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>G11</b> : Repérer un point donné du plan, placer un point connaissant ses coordonnées.</li> <li>• <b>G12</b> : Calculer la distance de deux points connaissant leurs coordonnées.</li> <li>• <b>G13</b> : Calculer les coordonnées du milieu d'un segment.</li> </ul> <p><i>Un repère orthonormé du plan est défini par trois points (O, I, J) formant un triangle rectangle isocèle de sommet O.                      À l'occasion de certains travaux, on pourra utiliser des repères non orthonormés.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>F11</b> : Traduire le lien entre deux quantités par une formule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A1</b> : Calculer les coordonnées du milieu d'un segment (algorithme 1 page 13 du document ressource).</li> <li>• <b>A2</b> : Calculer la distance entre deux points (algorithme 6 page 16 du document ressource).</li> <li>• <b>A3</b> : Construction d'un parallélogramme (algorithme 2 page 14 du document ressource).</li> <li>• <b>A4</b> : Construction d'un segment (algorithme 5 page 16 du document ressource).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A5</b> : Calculer l'image d'un nombre.</li> </ul>	<p>Utilisation des symboles <math>\in</math> et <math>\notin</math>.</p>	

Résolutions graphiques et algébriques d'équations.

Transformations d'expressions algébriques en vue d'une résolution de problème.

- **F12** : Pour une fonction définie par une courbe, un tableau de données ou une formule, identifier la variable et, éventuellement, l'ensemble de définition.
- **F13** : Pour une fonction définie par une courbe, un tableau de données ou une formule, déterminer l'image d'un nombre.
- **F14** : Pour une fonction définie par une courbe, un tableau de données ou une formule, rechercher des antécédents d'un nombre.
- **F41** : Mettre un problème en équation.
- **F42** : Résoudre une équation se ramenant au premier degré.
- **F43** : Encadrer une racine d'une équation grâce à un algorithme de dichotomie.
- **F31** : Associer à un problème une expression algébrique.
- **F32** : Identifier la forme la plus adéquate (développée, factorisée) d'une expression en vue de la résolution du problème donné.
- **F33** : Développer, factoriser des expressions polynomiales simples ; transformer des expressions rationnelles simples.

Commentaires :

*Les fonctions abordées sont généralement des fonctions numériques d'une variable réelle pour lesquelles l'ensemble de définition est donné.*

- **A5** : Recherche d'un zéro par dichotomie (algorithme 6 page 26 du document ressource).

### 3. Vecteurs

Définition de la translation qui transforme un point  $A$  du plan en un point  $B$ .

Vecteur  $\overline{AB}$  associé.

Égalité de deux vecteurs

$$\vec{u} = \overline{AB} = \overline{CD}.$$

Coordonnées d'un vecteur dans un repère.

*Quelques exemples de fonctions définies sur un ensemble fini ou sur  $\mathbf{N}$ , voire de fonctions de deux variables (aire en fonction des dimensions) sont à donner.*

*Pour un même problème, combiner résolution graphique et contrôle algébrique.*

*Utiliser, en particulier, les représentations graphiques données sur écran par une calculatrice, un logiciel.*

*Les activités de calcul nécessitent une certaine maîtrise technique et doivent être l'occasion de raisonner.*

*Les élèves apprennent à développer des stratégies s'appuyant sur l'observation de courbes, l'anticipation et l'intelligence du calcul. Le cas échéant, cela s'accompagne d'une mobilisation éclairée et pertinente des logiciels de calcul formel.*

• **G41** : Savoir que  $\overline{AB} = \overline{CD}$  équivaut à  $ABDC$  est un parallélogramme, éventuellement aplati.

• **G42** : Connaître les coordonnées  $(x_B - x_A ; y_B - y_A)$  du vecteur  $\overline{AB}$ .

• **G43** : Calculer les coordonnées de la somme de deux vecteurs

• **A6** : Calcul de coordonnées d'un vecteur.

Somme de deux vecteurs.

Produit d'un vecteur par un nombre réel.

Relation de Chasles.

Commentaires:

dans un repère.

• **G44** : Utiliser la notation  $\lambda \vec{u}$ .

• **G46** : Construire géométriquement la somme de deux vecteurs.

*À tout point C du plan, on associe, par la translation qui transforme A en B, l'unique point D tel que [AD] et [BC] ont même milieu.*

*La somme des deux vecteurs  $\vec{u}$  et  $\vec{v}$  est le vecteur associé à la translation résultant de l'enchaînement des translations de vecteur  $\vec{u}$  et de vecteur  $\vec{v}$ .*

*Pour le vecteur  $\lambda \vec{u}$  de coordonnées (a, b) dans un repère, le vecteur  $\lambda \vec{u}$  est le vecteur de coordonnées ( $\lambda a$ ,  $\lambda b$ ) dans le même repère. Le vecteur  $\lambda \vec{u}$  ainsi défini est indépendant du repère.*

**4. Généralités sur les fonctions (partie 2)**

Fonction croissante, fonction décroissante ; maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.

Résolution graphique et algébrique d'inéquations.

• **F21** : Décrire, avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variations, le comportement d'une fonction définie par une courbe.

• **F22** : Dessiner une représentation graphique compatible avec un tableau de variations.

• **F23** : Lorsque le sens de variation est donné, par une phrase

• **A7** : Recherche du maximum ou du minimum d'une fonction.

• **A8** : Déterminer qu'une fonction n'est pas monotone sur un intervalle ou qu'elle semble monotone (algorithme 3 page 23 du document ressource).

Utilisation des symboles  $\in$  et  $\notin$ .

ou un tableau de variations :  
comparer les images de deux  
nombres d'un intervalle.

• **F24** : Lorsque le sens de  
variation est donné, par une phrase  
ou un tableau de variations :  
déterminer tous les nombres dont  
l'image est supérieure (ou  
inférieure) à une image donnée.

• **F71** : Modéliser un problème par  
une inéquation.

• **F72** : Résoudre graphiquement  
des inéquations de la forme :  
 $f(x) < k$  et  $f(x) < g(x)$ .

Commentaires :

*Les élèves doivent distinguer les  
courbes pour lesquelles  
l'information sur les variations est  
exhaustive, de celles obtenues sur  
un écran graphique.*

*Les définitions formelles d'une  
fonction croissante, d'une fonction  
décroissante, sont  
progressivement dégagées. Leur  
maîtrise est un objectif de fin  
d'année.*

*Même si les logiciels traceurs de  
courbes permettent d'obtenir  
rapidement la représentation  
graphique d'une fonction définie  
par une formule algébrique, il est  
intéressant, notamment pour les  
fonctions définies par morceaux,  
de faire écrire aux élèves un  
algorithme de tracé de courbe.*

*Pour un même problème, il s'agit*

## 5. Statistiques descriptives

Caractéristiques de position et de dispersion

- médiane, quartiles ;
- moyenne.

Commentaires :

## 7. Fonctions affines

Fonctions linéaires et

de :

- *combiner les apports de l'utilisation d'un graphique et d'une résolution algébrique,*
- *mettre en relief les limites de l'information donnée par une représentation graphique.*

- **S11** : Utiliser un logiciel (par exemple, un tableur) ou une calculatrice pour étudier une série statistique.
- **S12** : Passer des effectifs aux fréquences, calculer les caractéristiques d'une série définie par effectifs ou fréquences.
- **S13** : Calculer des effectifs cumulés, des fréquences cumulées.
- **S14** : Représenter une série statistique graphiquement (nuage de points, histogramme, courbe des fréquences cumulées).

*L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur des données réelles, riches et variées (issues, par exemple, d'un fichier mis à disposition par l'INSEE), synthétiser l'information et proposer des représentations pertinentes.*

- **F51** : Donner le sens de variation

- **A9** : Déterminer les paramètres d'une série statistique.

- **A10** : Déterminer l'équation réduite d'une droite.

Les élèves doivent connaître les notions d'élément d'un ensemble, de

fonctions affines.

Droite comme courbe représentative d'une fonction affine.

Résolution graphique et algébrique d'inéquations.

Commentaires :

d'une fonction affine.

• **F52** : Donner le tableau de signes de  $ax + b$  pour des valeurs numériques données de  $a$  et  $b$ .

• **F41** : Mettre un problème en équation.

• **F42** : Résoudre une équation se ramenant au premier degré.

• **G31** : Tracer une droite dans le plan repéré.

• **G32** : Interpréter graphiquement le coefficient directeur d'une droite.

• **F71** : Modéliser un problème par une inéquation.

• **F72** : Résoudre graphiquement des inéquations de la forme :  
 $f(x) < k$  et  $f(x) < g(x)$ .

• **F73** : Résoudre une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression produit ou quotient de facteurs du premier degré.

• **F74** : Résoudre algébriquement les inéquations nécessaires à la résolution d'un problème.

*On fait le lien entre le signe de  $ax + b$ , le sens de variation de la fonction et sa courbe représentative.*

*Pour un même problème, il s'agit de :*

• *combiner les apports de l'utilisation d'un graphique et d'une résolution algébrique,*

• *mettre en relief les limites de*

• **A11** : Solutions d'une équation du type  $ax + b = 0$ .

sous-ensemble, d'appartenance et d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondant :  $\in \notin \subset \cup \cap$ , ainsi que la notation des ensembles de nombres et des intervalles.

## 8. Géométrie dans l'espace

Les solides usuels étudiés au collège : parallélépipède rectangle, pyramides, cône et cylindre de révolution, sphère.

Droites et plans, positions relatives.  
Droites et plans parallèles.

### Commentaires :

## 9. La fonction carré

Variations de la fonction carré.

Fonctions polynômes de degré 2.

*l'information donnée par une représentation graphique.*

- **G51** : Manipuler, construire, représenter en perspective des solides.

*C'est l'occasion d'effectuer des calculs de longueur, d'aire et de volumes.*

*On entraîne les élèves à l'utilisation autonome d'un logiciel de géométrie dans l'espace.*

- **F53** : Connaître les variations de la fonction carré.
- **F54** : Représenter graphiquement la fonction carré.
- **F61** : Connaître les variations des fonctions polynômes de degré 2 (monotonie, extremum) et la propriété de symétrie de leurs courbes.
- **F73** : Résoudre une inéquation à partir de l'étude du signe d'une

Les élèves doivent connaître les notions d'élément d'un ensemble, de sous-ensemble, d'appartenance et d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondant :  $\in$   $\notin$   $\subset$   $\cup$   $\cap$ , ainsi que la notation des ensembles de nombres et des intervalles. Pour le complémentaire d'un ensemble A, on utilise la notation des probabilités  $\bar{A}$ .

- **A10** : Recherche d'un maximum ou d'un minimum.
- **A11** : Solutions d'une équation du type  $x^2 = a$ .

Commentaires :

**10. Échantillonnage**

Notion d'échantillon.  
Intervalle de fluctuation  
d'une fréquence au seuil

expression produit ou quotient de facteurs du premier degré.

- **F74** : Résoudre algébriquement les inéquations nécessaires à la résolution d'un problème.
- **F31** : Associer à un problème une expression algébrique.
- **F32** : Identifier la forme la plus adéquate (développée, factorisée) d'une expression en vue de la résolution du problème donné.
- **F33** : Développer, factoriser des expressions polynomiales simples ; transformer des expressions rationnelles simples.

*Exemples de non-linéarité. En particulier, faire remarquer que les fonctions carré et inverse ne sont pas linéaires.*

*Les résultats concernant les variations des fonctions polynômes de degré 2 (monotonie, extremum) et la propriété de symétrie de leurs courbes sont donnés en classe et connus des élèves, mais peuvent être partiellement ou totalement admis.*

*Savoir mettre sous forme canonique un polynôme de degré 2 n'est pas attendu du programme.*

- **S11** : Concevoir, mettre en œuvre et exploiter des simulations de situations concrètes à l'aide du

- **A12** : algorithmes permettant la fluctuation d'échantillonnage (algorithmes 1, 2, 3 et 4 page 28 du

de 95 %.

Réalisation d'une simulation.

Commentaires :

## 11. La fonction inverse

Variations de la fonction inverse.

Fonctions homographiques.

tableur.

- **S12** : Exploiter et faire une analyse critique d'un résultat d'échantillonnage.

*Un échantillon de taille  $n$  est constitué des résultats de  $n$  répétitions indépendantes de la même expérience.*

*À l'occasion de la mise en place d'une simulation, on peut :*

- *utiliser les fonctions logiques d'un tableur ou d'une calculatrice,*
  - *mettre en place des instructions conditionnelles dans un algorithme.*
- L'objectif est d'amener les élèves à un questionnement lors des activités suivantes :*
- *l'estimation d'une proportion inconnue à partir d'un échantillon ;*
  - *la prise de décision à partir d'un échantillon.*

- **F53** : Connaître les variations de la fonction inverse.

- **F54** : Représenter graphiquement la fonction inverse.

- **F62** : Identifier l'ensemble de définition d'une fonction homographique.

- **F73** : Résoudre une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression produit ou quotient de facteurs du premier degré.

- **F74** : Résoudre algébriquement

document ressource).

les inéquations nécessaires à la résolution d'un problème.

- **F31** : Associer à un problème une expression algébrique.
- **F32** : Identifier la forme la plus adéquate (développée, factorisée) d'une expression en vue de la résolution du problème donné.
- **F33** : Développer, factoriser des expressions polynomiales simples ; transformer des expressions rationnelles simples.

Commentaires :

*Exemples de non-linéarité. En particulier, faire remarquer que les fonctions carré et inverse ne sont pas linéaires.*

*Hormis le cas de la fonction inverse, la connaissance générale des variations d'une fonction homographe et sa mise sous forme réduite ne sont pas des attendus du programme.*

## 12. Colinéarité de deux vecteurs

- **G45** : Établir la colinéarité de deux vecteurs.
- **G47** : Caractériser alignement et parallélisme par la colinéarité de vecteurs.

Commentaires :

## 13. Probabilités

Probabilité d'un événement.

Réunion et intersection de deux événements,

- **P11** : Déterminer la probabilité d'événements dans des situations d'équiprobabilité.
- **P12** : Utiliser des modèles définis

Les élèves doivent connaître les notions d'élément d'un ensemble, de sous-ensemble, d'appartenance et

formule :

$$p(A \cup B) + p(A \cap B) = p(A) + p(B)$$

Commentaires :

#### 14. Équation cartésienne d'une droite et résolution de systèmes

Équations de droites.

Droites parallèles, sécantes.

à partir de fréquences observées.

• **P13** : Connaître et exploiter la formule :

$$p(A \cup B) + p(A \cap B) = p(A) + p(B)$$

*La probabilité d'un événement est définie comme la somme des probabilités des événements élémentaires qui le constituent.*

*Pour les calculs de probabilités, on utilise des arbres, des diagrammes ou des tableaux.*

- **G33** : Caractériser analytiquement une droite.
- **G34** : Établir que trois points sont alignés, non alignés.
- **G35** : Reconnaître que deux droites sont parallèles, sécantes.
- **G36** : Déterminer les coordonnées du point d'intersection de deux droites sécantes.

- **A13** : déterminer l'équation d'une droite à partir des coordonnées de deux points.

d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondant :  $\in \notin \subset \cup \cap$ , ainsi que la notation des ensembles de nombres et des intervalles.

Pour le complémentaire d'un ensemble  $A$ , on utilise la notation des probabilités  $\bar{A}$ .

Sur des exemples, utiliser correctement les connecteurs logiques « et », « ou » et distinguer leur sens des sens courants de « et », « ou » dans le langage usuel.

Sur des exemples, reconnaître et utiliser des types de raisonnement spécifiques : raisonnement par disjonction des cas, recours à la contraposée, raisonnement par l'absurde.

<p><u>Commentaires :</u></p> <p><b>15. Trigonométrie</b> « Enroulement de la droite numérique » sur le cercle trigonométrique et définition du sinus et du cosinus d'un nombre réel.</p> <p><u>Commentaires :</u></p>	<p><i>Exemples de non-linéarité d'une fonction.</i> <i>On démontrera que toute droite a une équation soit de la forme <math>y = mx + p</math>, soit de la forme <math>x = c</math>.</i></p> <p><i>On fait la liaison avec la colinéarité des vecteurs.</i> <i>C'est l'occasion de résoudre des systèmes d'équations linéaires.</i></p> <p>• <b>F81</b> : Connaître le cercle trigonométrique lien avec les valeurs des sinus et cosinus des angles de <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>.</p> <p><i>On fait le lien avec la trigonométrie du triangle rectangle vue au collège.</i> <i>La notion de radian n'est pas exigible.</i></p>			
---	--	--	--	--

## Attention

Dans une résolution de problème, utiliser les propriétés des triangles, des quadrilatères, des cercles.

Dans une résolution de problème, utiliser les propriétés des symétries axiale ou centrale.

## Compétences transversales attendues en algorithmique

**AG1** : Dans le cadre de problèmes, écrire une formule permettant un calcul.

**AG2** : Dans le cadre de problèmes, écrire un programme calculant et donnant la valeur d'une fonction ; ainsi que les instructions d'entrées et sorties nécessaires au traitement.

**AG3** : Dans le cadre de problèmes, programmer un calcul itératif, le nombre d'itérations étant donné.

**AG4** : Dans le cadre de problèmes, programmer une instruction conditionnelle, un calcul itératif, avec une fin de boucle conditionnelle.

## Notations et raisonnement mathématiques

- N1** : Les élèves doivent connaître les notions d'élément d'un ensemble, de sous-ensemble, d'appartenance et d'inclusion, de réunion, d'intersection et de complémentaire et savoir utiliser les symboles de base correspondant :  $\in \notin \subset \cup \cap$ , ainsi que la notation des ensembles de nombres et des intervalles.
- N2** : Pour le complémentaire d'un ensemble  $A$ , on utilise la notation des probabilités  $\bar{A}$ .
- R1** : Sur des exemples, utiliser correctement les connecteurs logiques « et », « ou » et distinguer leur sens des sens courants de « et », « ou » dans le langage usuel.
- R2** : Sur des exemples, utiliser à bon escient les quantificateurs universel, existentiel (leurs symboles ne sont pas exigibles) et repérer les quantifications implicites dans certaines propositions et, particulièrement, dans les propositions conditionnelles.
- R3** : Sur des exemples, utiliser à bon escient les expressions « condition nécessaire », « condition suffisante ».
- R4** : Sur des exemples, formuler la négation d'une proposition.
- R5** : Sur des exemples, utiliser un contre-exemple pour infirmer une proposition universelle.
- R6** : Sur des exemples, reconnaître et utiliser des types de raisonnement spécifiques : raisonnement par disjonction des cas, recours à la contraposée, raisonnement par l'absurde.