*Séquence d’apprentissage conçue avec le logiciel ABC Learning Designer*
La conception et mise en œuvre de la séquence d’apprentissage à l’aide de l’application « Learning designer » permet d’être attentif à un ensemble de variables pédagogiques et didactiques telles que le type d’apprentissage, la durée la taille du groupe, la présence ou non de l’enseignant, en ligne/ou non, les ressources nécessaires.
Cette présentation du scénario pédagogique peut être directement communiquée à l’élève. La connaissance de ces différentes informations favorise son engagement. Lien vers le concepteur : [Learning designer](https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/index.php)

GRAPHIQUE DE LA FONCTION DU SECOND DEGRE

**Séquence d’apprentissage : Graphique de la fonction du second degré**

## Cette séquence a été conçue au départ de l’application web, vous pouvez accéder au parcours [ici](https://v.gd/hBrhoU)

## Contexte

**UAA** : Deuxième degré

**Sujet de la séquence** : Graphique de la fonction du second degré

**Durée de la séquence**  : +/- 10 périodes de cours de 50 minutes

**Modalités d’enseignement**: hybride

**Objectif d’apprentissage**  : Représenter le graphique de la fonction du second degré au départ des éléments caractéristiques repérés sur les différentes écritures.

**Note méthodologique**: Cette séquence s'inscrit à la suite de l'apprentissage des manipulations graphiques.
L'idée poursuivie est de s'appuyer sur le déjà-là pour construire le graphique de la fonction du second degré. On part de la forme canonique pour arriver à la forme générale en passant par la forme factorisée. Dans ce parcours, le calcul des zéros de la fonction du second degré est intégré et les formules sont démontrées lors du passage de la forme développée à la forme canonique.

Vous trouverez l'ensemble des tutoriels des outils utilisés pour construire les activités en ligne proposées dans cette séquence sur le padlet "Outils numériques"  [lien](https://padlet.com/fabienne_postal/8k4pn3fashp8ytpz)

* Répartition des activités selon les modalités d’apprentissage :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Types d’activités | **Minutes** | **%** |
|  | Acquisition  | 140 | 28 |
|  | Collaboration | 70 | 14 |
|  | Discussion | 50 | 10 |
|  | Entrainement | 140 | 28 |
|  | Recherche | 40 | 8 |
|  | Production | 60 | 12 |

## Parcours d’apprentissage

|  |
| --- |
| 60 minutes |

* **Partie 1**  TEMPS estimé :

|  |
| --- |
| Réactiver les transformées de fonctions |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acquisition  |  30 minutes  |  1 |   |   |   |  5 |

Les activités proposées ci-dessous permettent à l'enseignant de situer le niveau d’acquisition des prérequis nécessaires pour les nouveaux apprentissages. Il pourra ensuite donner des pistes aux élèves pour se mettre à niveau si nécessaire.

Objectif de l'activité 1 :
1) Différencier les opérations sur l'axe de x et sur l'axe des y
Objectif des activités 2-3 :
2) Associer à l'opération effectuée la transformation appliquée au graphique

L'élève a à sa disposition une synthèse portant sur les transformées de fonctions et l'ensemble des graphiques des fonctions de référence.

#### Ressources :

[Activité 2 - Quizz (partie1)](https://quizizz.com/admin/quiz/5fc0d62e57f043001dc55b1c)

[Activité 3 - Quizz (partie 2)](https://quizizz.com/admin/quiz/5fc0d674c75655001baca7cc)

[Activité 1 - Classer les opérations](https://learningapps.org/watch?v=pp47fyocj20)

[Synthèse - Transformées de fonctions](https://drive.google.com/file/d/1UINQHh_BKU3PLkWgTmcWJ9LBhyohRKPS/view?usp=sharing)

[Graphiques des fcts de référence](https://drive.google.com/file/d/1IUFftnMlZJST_cmTS_c3hUxVhiiN-CbQ/view?usp=sharing)

Pour utiliser les quizz, retrouvez les instructions [ici](https://drive.google.com/file/d/1InOIl0NG4zIW7j_k3BzK1_E1PjCuXg9Y/view?usp=sharing)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Discussion | 30 minutes  | 20 |   |   |   | 0 |

Selon le type de difficultés rencontrées par les élèves, l'enseignant planifie une séance individuelle ou collective, par visioconférence ou en présentiel pour y répondre.

|  |
| --- |
| 45 minutes |

* **Partie 2**  TEMPS estimé :

|  |
| --- |
| S'approprier le mouvement de la parabole en contexte, découverte du vocabulaire (sommet, axe de symétrie, concavité) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Collaboration |  25 minutes  | 1 |   |   |   | 3 |

L'activité proposée permet aux élèves de se familiariser et de s'approprier l'allure (le mouvement) de la parabole. Elle donne du sens à son étude en l'inscrivant dans une situation contextualisée (tir à l'anneau de basket )

Ressource 1 : Le ballon va-t-il entrer dans l'anneau?
Un dossier enseignant accompagne cette activité (ressource 2) ainsi qu'un lien vers l'application Desmos (ressource3).

#### Ressources

[Ressource 1 : Le ballon va-t-il entrer dans l'anneau?](https://student.desmos.com/join/75xeub?lang=fr)

[Ressource2 : Guide de l'enseignant](https://teacher.desmos.com/activitybuilder/teacherguide/5fb391969da85b6df0d95ff4?lang=fr)

[Ressource 3 Le ballon va-t-il entrer dans l'anneau?(lien prof)](https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5fb391969da85b6df0d95ff4?lang=fr)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Discussion | 20 minutes | 20 |   |   |   | 0 |

L'enseignant reprend la main à la fin de l'activité pour mettre en évidence les caractéristiques graphiques d'une parabole. C'est l'occasion de retravailler la fonction y=x² et de noter les caractéristiques de son graphique (sommet, axe de symétrie, concavité). Ce sera aussi le moment de rappeler pourquoi on l'appelle "fonction du second degré."

#### Notes

Pour accéder au document Desmos et le modifier selon vos besoins voici le lien de l'activité.

[Est-ce que le ballon va entrer dans l'anneau? (version prof)](https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5e7d3ebd7698846c8f1bd90a?collections=5fa15b4b98be360bb3437aa8&amp;lang=fr)

|  |
| --- |
| 2 h 45 minutes |

* **Partie 3**  TEMPS estimé :

|  |
| --- |
| Représenter le graphique de la fonction du second degré donnée sous la forme canonique : f(x) = a(x-p)²+q en utilisant ses caractéristiques |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Production | 45 minutes | 20  |   |   |   | 2 |

Objectif visé :
Identifier et décrire les caractéristiques de la parabole représentative de la fonction du second degré donnée sous forme canonique

L'activité vise à décrire les effets des transformations graphiques sur les éléments caractéristiques de la parabole y=x² (concavité, axe de symétrie et sommet).
Pour visualiser les transformées de fonctions, l'élève peut :
- utiliser l'application en ligne "Desmos" (lien Proposition 1)
- représenter lui-même les transformées (lien Proposition 2)

L'élève dispose d'un document reprenant les caractéristiques de la parabole y=x² .

#### Ressources

[Caractéristiques de la parabole (proposition 1)](https://drive.google.com/file/d/1zyEbxW4lQNs29PRxPpzEgapNbxTghShe/view?usp=sharing)

[Caractéristiques de la parabole (proposition 2)](https://drive.google.com/file/d/1S8eNGAJQHk6MZxTgdttVrlbKPncNgQJc/view?usp=sharing)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Collaboration | 40 minutes | 2 |   |   |   | 0 |

En binôme, les élèves confrontent les résultats obtenus lors de l'activité précédente dans la perspective de rédiger une synthèse faisant apparaître les éléments caractéristiques de la parabole y=a(x-p)²+q.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entrainement | 10 minutes | 1 |   |   |   | 1 |

Pour vérifier l'exactitude du contenu de la synthèse, on propose aux élèves un quizz en ligne.
Une correction est proposée. Il suffit de cliquer sur la lampe dans le coin supérieur gauche de l'application.

#### Ressources

[Ta synthèse est-elle juste?](https://learningapps.org/watch?v=pkkk7szpc20)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acquisition  |  40 minutes | 20 |   |   |   | 0 |

Structuration des acquis
En présentiel et avec la classe, l'enseignant montre comment représenter le graphique de la fonction du second degré donnée sous la forme canonique en s'appuyant sur les éléments caractéristiques (la concavité, l'axe de symétrie, le sommet) et les coordonnées des points d'intersection avec les axes qui ont été calculées.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entrainement | 15 minutes | 1 |   |   |   | 1 |

Pour s'évaluer, l'élève réalise l'activité en ligne proposée par la Khan Académy.

#### Ressources

[Caractéristiques de la parabole](https://fr.khanacademy.org/math/algebra/quadratics/vertex-form-alg1/e/graphing-quadratics-in-vertex-form-warmup?modal=1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entrainement | 15 minutes | 1 |   |   |   | 0 |

L'enseignant propose une série d'exercices permettant à l'élève de s'exercer à représenter sur papier le graphique de la fonction du second degré donnée sous la forme canonique : f(x) = a(x-p)²+q .
L'élève peut s'autocorriger via le site PHET (voir lien)

#### Ressources

[site PHET simulateur](https://phet.colorado.edu/fr/simulation/graphing-quadratics)

|  |
| --- |
| 1 h 40 minutes |

* **Partie 4**  TEMPS estimé :

|  |
| --- |
| Transformer l'expression ax²+bx+c pour établir les 3 écritures |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acquisition  | 50 minutes | 20 |   |   |   | 1 |

Objectif opérationnel :
Transformer l'expression algébrique ax²+bx+c sous la forme a(x-p)²+q sur des exemples numériques.

1)Au départ de quelques exemples numériques, l'enseignant montre comment réaliser la transformation : il explicite ce qui motive et justifie le passage d'une ligne à l'autre. On partira d'expressions du second degré pour lesquelles a = 1.

2) En binôme, les élèves exercent cette procédure au départ de 5 exercices. L'enseignant observe et répond aux questions.

3) L'élève individuellement, fait quelques exercices.

Cet objectif constitue une étape du parcours pour accéder à la généralisation et non un objectif évaluable.
Une vidéo décrivant la transformation d'écriture au départ de 2 exemples numériques est accessible et peut être partagée aux élèves pour revoir l'explication à distance en asynchrone (ressource1)

#### Ressources

[Passer de la forme développée à la forme canonique](https://www.showme.com/sh/?h=9sbe7xA)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acquisition  |  50 minutes | 20 |   |   |   | 2 |

Objectif visé :
Identifier et décrire les caractéristiques de la parabole y=ax²+bx+c

L'enseignant généralise la démarche mise en place sur des exemples numériques dans l'activité précédente.
==> On démontre que toute expression ax²+bx+c peut se réécrire sous la forme a(x-p)² +q .
Cette généralisation permet
1) de transférer la description des éléments caractéristiques de la parabole y = a(x-p)²+q à la parabole écrite sous la forme y=ax²+bx+c
2) d'exprimer les formules de calcul des zéros du trinôme du second degré ax²+bx+c. (ressource1)
3) d'obtenir la forme factorisée
4) d'obtenir une synthèse des éléments caractéristiques selon les trois écritures de la fonction du second degré (ressource2)

#### Ressources

[Ressource 1 - Synthèse théorique](https://drive.google.com/file/d/103mdlfLa1WrvBpIUFPoWYkJ_utCF2zuI/view?usp=sharing)

[Ressource 2- Synthèse - Eléments caractéristiques (3 formes)](https://drive.google.com/file/d/1TiFcR7nBzNks90VLZWHBTmFks7AdvW8u/view?usp=sharing)

|  |
| --- |
| 45 minutes |

* **Partie 5**  TEMPS estimé :

|  |
| --- |
| Représenter le graphique de la fonction du second degré écrite sous la forme : f(x) = ax²+bx+c |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entrainement | 30 minutes | 1 |   |   |   | 1 |

L'élève s'exerce à représenter le graphique de la fonction du seconde degré f(x) = ax²+bx+c en réalisant quelques exercices (version papier)
L'élève peut s'autocorriger en utilisant un logiciel mathématique (site PHET - voir lien)

#### Ressources

[site PHET simulateur](https://phet.colorado.edu/fr/simulation/graphing-quadratics)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Production | 15 minutes | 2 |   |   |   | 2 |

Objectif : Décrire les 6 types de paraboles au départ des exercices réalisés
On propose aux élèves un document vierge (Ressource 1) à compléter en groupe. L'enseignant est présent pour aider et vérifier les synthèses construites. On fera référence à l'outil Desmos utilisé à l'étape 3 si besoin.

#### Ressources

[REssource 1 - Synthèse - 6 types de paraboles](https://drive.google.com/file/d/1nRFwiEl_8V5MmQODDAgDmZtFesjKdjsn/view?usp=sharing)

[outil desmos](https://www.desmos.com/calculator/vbw3yrshvu?lang=fr)

|  |
| --- |
| 1 heure 25 minutes |

* **Partie 6**  TEMPS estimé :

|  |
| --- |
| Écrire l'expression analytique de la fonction du second degré au départ de son graphique |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Entrainement |  40 minutes | 1 |   |   |   | 1 |

Objectifs des exercices :
- Associer les différentes écritures de la fonction du deuxième degré avec certaines caractéristiques de la fonction ou de son graphique :
- Construire l’expression analytique d’une fonction du deuxième degré à partir de son graphique.

Une première série d'exercices papier-crayon sont proposés dans la ressource 1.

#### Ressources

[Ressource 1 - Graphique de la fonction du second degré](https://drive.google.com/file/d/1fmZSUhTBHuLPEpqTLJlrZlc1siJv-WRO/view?usp=sharing)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Recherche |  45 minutes | 20 |   |   |   | 3 |

Objectifs des activités :
- Associer les différentes écritures de la fonction du deuxième degré avec certaines caractéristiques de la fonction ou de son graphique :
- Construire l’expression analytique d’une fonction du deuxième degré à partir de son graphique.

15 activités en ligne sont proposées à l'élève dans la ressource 1.
Un dossier enseignant accompagne cette activité (ressource 2) ainsi qu'un lien vers l'application Desmos (ressource3). On peut faire vivre l'activité en groupe classe ou individuellement, avec ou sans présence de l'enseignant.

#### Ressources

[Ressource 2 - Graphique de la fonction du second degré (dossier enseignant)](https://teacher.desmos.com/activitybuilder/teacherguide/5e7d3ecf234ec90d8a848233?lang=fr)

[Ressource 1 - Graphique de la fonction du second degré (lien élève)](https://student.desmos.com/join/e844hd?lang=fr)

[Ressource3 Graphique de la fonction du second degré (lien prof)](https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5e7d3ecf234ec90d8a848233?collections=5e7d40350300e63f019d45d0&amp;lang=fr)