

# Pétanque et électron

---

Comprendre et savoir utiliser la deuxième loi de Newton est un apprentissage difficile en Terminale S. Cette activité propose des ressources vidéo à consulter en amont puis un travail collaboratif des élèves en classe : les missions à accomplir par équipe sont présentées grâce une animation attrayante pour motiver les élèves, les guider et favoriser l'autonomie des groupes. Le projet conduit les élèves à la réalisation d'affiches récapitulatives à mutualiser.



Description : Déroulement des séances

A- Travail à la maison : Les consignes de visionnage des vidéos sont données une semaine avant le début de l'activité en classe. Les groupes d'élèves sont aussi formés en amont. Dans un groupe de 4 élèves, deux élèves regardent la vidéo 1 et les deux autres élèves regardent la vidéo 2. Chaque élève doit rédiger une fiche récapitulative pour être capable ensuite d'expliquer aux autres élèves du groupe ce qu'il a compris : c'est le principe de la classe PUZZLE qui favorise les échanges et la collaboration entre élèves pour résoudre des situations complexes car chaque élève n'a qu'une partie des informations.

La vidéo 1 explique les projections  $F_x$  et  $F_y$  d'un vecteur  $F$  et la vidéo 2 explique les étapes préliminaires classiques pour toute résolution d'exercice de mécanique du point. Ces deux vidéos permettent d'acquérir des connaissances et des méthodes hors la classe afin de les mettre en œuvre ensuite en classe.

## B- Travail en classe

1- Chaque élève explique aux autres membres du groupe sa ressource et présente sa fiche récapitulative.

2- Résolution du premier exercice : Chute parabolique d'une boule de pétanque.

Des aides sont fournies dans l'animation de présentation « Pétanque et électron » (document Adobe Slate\* nécessitant une connexion internet sinon utiliser une copie vidéo) pour lever les situations de blocage. Une troisième vidéo est aussi proposée pour expliquer (ou réexpliquer) comment dériver et intégrer en mécanique du point. Chaque groupe utilise la vidéo 3 ou non selon les besoins.

Chaque groupe doit réaliser une affiche au format A3 pour présenter clairement son travail.

Le professeur circule parmi les groupes pour répondre aux questions, donner des conseils, insister sur l'application de la méthode « 1, 2, 3 et Go ! » (décrite dans la vidéo 2) et veiller à l'implication de tous les élèves (chaque élève doit écrire ses recherches sur une feuille personnelle, il ne s'agit pas d'attendre qu'un autre élève complète l'affiche du groupe). Prévoir la figure agrandie de l'exercice sur l'affiche permet aux élèves de ne pas perdre du temps à la reproduire.


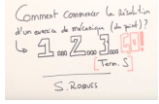
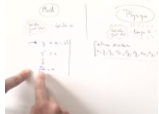


3- Résolution du deuxième exercice : Déviation d'un électron se déplaçant dans un champ électrostatique uniforme.

Il s'agit d'utiliser la même méthode pour résoudre un exercice qui semble pourtant très différent aux yeux des élèves. Des aides sont fournies dans l'animation de présentation « Pétanque et électron » et le professeur circule encore parmi les groupes. Chaque groupe réalise une nouvelle affiche récapitulative. Les deux affiches de groupe peuvent être photocopiées et utilisées comme trace écrite pour chaque membre du groupe. Une mutualisation des affiches au sein de la classe est aussi possible.

|   | Description  | Objectifs  | Lieu              | durée  | échéance | ressources  | Prérequis élèves   | matériel   |
|---|--|--|-------------------|--------|----------|---|--|--|
| 1 | Visionnage de capsules vidéo :<br>2 élèves du groupe regardent la vidéo n°1 et les 2 autres élèves regardent la vidéo n°2<br>Chaque élève réalise une fiche récapitulative de la vidéo qu'il a en charge | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appropriation de la notion de projection d'un vecteur</li> <li>• Appropriation d'une méthode de résolution d'exercice</li> <li>• Rédaction d'un résumé</li> </ul> | maison            | 30 min | J-8      | 2 capsules (vidéo n°1 et vidéo n°2)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les notions de système et de référentiel d'étude</li> <li>• Savoir faire un bilan des forces appliquées à un système</li> <li>• Connaître la deuxième loi de Newton</li> <li>• Avoir déjà réalisé une étude expérimentale et théorique d'une chute libre verticale : pointage sur vidéo, modélisation des courbes <math>y(t)</math>, <math>v_y(t)</math> et <math>a = g</math> obtenues grâce aux fonctions du logiciel tableur-grapheur, présentation mathématique simple de la dérivation-intégration pour passer d'une équation à une autre</li> <li>• Eventuellement, étude expérimentale d'une chute libre parabolique (pointage et modélisation mais pas l'étude mathématique)</li> </ul> | Ordinateur personnel et connexion internet                                 |
| 2 | Travaux de groupe :<br>Chaque élève présente et explique sa fiche récapitulative de vidéo aux autres élèves du groupe<br>+<br>Résolution de l'exercice : chute libre parabolique d'une boule de pétanque | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication aux pairs et explications</li> <li>• Travail collaboratif, explications mutuelles, argumentation</li> </ul>   | en classe entière | 3 h    | J        | Animation de présentation + 1 capsule (vidéo n°3)<br>+ guide étape par étape pour groupes en difficulté |  | 1 ordinateur, ou 1 tablette ou 1 smartphone connecté à internet par groupe |
| 3 | Travail de groupe :<br>Résolution de l'exercice : déviation d'une particule chargée se déplaçant dans un champ électrostatique uniforme  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail collaboratif, explications mutuelles, argumentation</li> </ul>  | en classe entière | 2 h    | J        | Animation de présentation   |  | 1 ordinateur, ou 1 tablette ou 1 smartphone connecté à internet par groupe |

## Commentaires

- Ressources :

| visuel  | titre  | lien  | Auteur   |
|---|--|---|--|
|  | Boîte à outils : Projection de vecteur   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=splFf0nra-w">https://www.youtube.com/watch?v=splFf0nra-w</a> | Sarah Roques :<br>chaîne youtube<br>« Science is<br>splendid » |
|  | Etapes préalables pour la résolution de l'étude d'un objet en mouvement dans un champ : 1 2 3 Go | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AsS_ZEcXQP0">https://www.youtube.com/watch?v=AsS_ZEcXQP0</a> |  |
|  | Boîte à outils - Dériver et intégrer en mécanique du point                                       | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rNigFq1Onjg">https://www.youtube.com/watch?v=rNigFq1Onjg</a> |  |
|  | Pétanque et électron – animation de présentation   | <a href="https://slate.adobe.com/cp/bnxul/">https://slate.adobe.com/cp/bnxul/</a>                     | Christine Bideux   |
|  | Exercice pétanque – étape par étape  |   | Christine Bideux   |

\*Adobe Slate est une application permettant de publier en ligne une histoire illustrée d'images

- Matériel : Par groupe de 4 élèves : un ordinateur-tablette (ou smartphone) + connexion internet + 2 casques audio (ou les casques personnels des élèves) + deux feuilles format A3 (une feuille par exercice avec figure de l'exercice agrandie et beaucoup de place pour écrire) + photocopie des sujets des exercices 1 et 2 et documents 1 et 2 utilisés pour l'exercice 2.

Si pas de connexion internet en classe : copier un dossier sur chaque ordinateur-tablette avec toutes les vidéos utiles (vidéos 1, 2 et 3 + vidéo de la présentation Adobe Slate « Pétanque et électron ») afin que chaque groupe puisse progresser à son rythme (utiliser l'animation « Pétanque et électron » au tableau ne permet pas cette différenciation).

- Gestion du temps et différenciation : Il est conseillé d'annoncer, dès le début de l'activité, une date limite pour chaque retour d'affiche afin de responsabiliser les groupes quant à la gestion du temps. Des durées conseillées sont proposées au début de ce document. Si chaque groupe travaille à son rythme, il faut accepter un décalage entre les groupes. Par conséquent, il est recommandé de prévoir :
  - un document d'accompagnement permettant un plus grand guidage (par exemple le document pdf « exo pétanque étape par étape » pour le premier exercice) pour les groupes les plus lents
  - une aide par les pairs : les élèves des groupes les plus rapides donnent des conseils et des explications pour guider les groupes en difficulté

Variante : Pour occuper utilement en classe les groupes les plus rapides, la résolution d'un autre exercice (sujet de baccalauréat) peut être demandée avec comme consigne de rédiger une résolution étape par étape (sur plusieurs feuilles format A4). Les feuilles pourraient être ensuite scannées afin d'en faire un diaporama commenté ou un document pdf: tout ceci serait réalisé par les groupes les plus rapides et disponible ensuite pour tous les élèves.