

## Programme de khôlle du 21/04 au 24/04

### Mécanique :

<b>Chapitre 1 Description et paramétrage du mouvement d'un point matériel.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Repérage dans l'espace et dans le temps .....</b>	<b>2</b>
1.1. Concept de solide.....	2
1.2. Repère spatial.....	2
1.3. Repérage dans le temps.....	2
1.4. Référentiels.....	2
1.5. Concept du point matériel.....	3
<b>2. Description d'un mouvement dans un référentiel donné.....</b>	<b>3</b>
2.1. Différents référentiels.....	3
2.1.1. Référentiel de Copernic.....	3
2.1.2. Référentiel géocentrique.....	3
2.1.3. Référentiel du laboratoire.....	3
2.2. Grandeurs fondamentales.....	3
2.2.1. Vecteur position , point coïncidant et trajectoire.....	3
2.2.2. Vecteur vitesse.....	4
2.2.3. Vecteur accélération.....	4
<b>3. Les différents systèmes de coordonnées .....</b>	<b>4</b>
3.1. Coordonnées cartésiennes.....	4
3.2. Coordonnées cylindriques.....	5
3.3. Coordonnées sphériques.....	6
<b>4. Courbes .....</b>	<b>7</b>
4.1 Définition.....	7
4.2 Bases fixe et locale.....	7
4.2.1 Coordonnées cartésiennes.....	7
4.2.2 Coordonnées cylindriques.....	7
<b>5. Vitesse d'un point.....</b>	<b>8</b>
5.1 Coordonnées cartésiennes.....	8
5.2 Coordonnées cylindriques.....	8
<b>6. Accélération d'un point .....</b>	<b>8</b>
6.1 Coordonnées cartésiennes.....	8
6.2 Coordonnées cylindriques.....	8
<b>7. Exemples .....</b>	<b>8</b>
7.1. Exemple de calcul.....	8
7.2. Mouvement à accélération constante dans le référentiel R :.....	9
7.3. Mouvement rectiligne sinusoïdal dans le référentiel R :.....	9
7.4. Mouvement circulaire dans le référentiel R :.....	9
<b>8. Base de Frenet.....</b>	<b>10</b>
8.1. Notion d'abscisse curviligne.....	10
8.2. Vecteur vitesse.....	10
8.3. Vecteur accélération.....	11
<b>Chapitre 2 Lois de Newton .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Masse et quantité de mouvement .....</b>	<b>1</b>
1.1. Masse.....	1
1.2. Conservation de la masse.....	1
1.3. Quantité de mouvement.....	2
<b>2. Les trois lois de Newton de la dynamique .....</b>	<b>3</b>
2.1. Principe d'inertie.....	3
2.2. Relation fondamentale de la dynamique.....	4
2.3. Principe de l'action et de la réaction.....	4
<b>3. Forces exercées sur un point matériel.....</b>	<b>4</b>
3.1. Définition.....	4
3.2. Additivité des forces.....	4
3.3. Classification des forces.....	4
3.4. Forces usuelles en mécanique.....	5
3.4.1. Force gravitationnelle -Poids d'une particule.....	5
3.4.2. Force de rappel d'un ressort.....	5

3.4.3. Tension d'un fil .....	6
3.4.4. Contact entre deux solides -Force de frottement solide ou frottement sec.....	6
3.4.5. Forces de frottement fluide -Résistance de l'air.....	6
3.4.6. Poussée d'Archimède .....	7
<b>4. Exemple 1 : Etude d'un tir.....</b>	<b>7</b>
4.1. Tir dans le vide .....	8
4.2. Tir avec résistance de l'air.....	8
<b>5. Exemple 2 : Pendule simple .....</b>	<b>9</b>
5.1. Equation du mouvement d'un pendule simple .....	9
5.2. Oscillations de faibles amplitudes .....	10
5.3. Portrait de phase .....	10
<b>6. Exemple 3 : Masse accrochée à un ressort .....</b>	<b>10</b>
6.1. Ressort horizontal .....	10
6.2. Ressort vertical .....	11
<b>Chapitre 3 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Puissance et travail d'une force .....</b>	<b>2</b>
1.1. Rappel : déplacement élémentaire d'un point M .....	2
1.2. Définitions .....	2
1.2.1. Puissance .....	2
1.2.2. Travail élémentaire ou infinitésimal .....	2
1.3. Propriétés du travail élémentaire $\delta W$ .....	3
1.3.1. Cas d'une force orthogonale au déplacement .....	3
1.3.2. Expressions de $\delta W$ .....	3
1.3.3. Travail de la résultante des forces appliquées .....	4
1.4. Travail d'une force le long d'une courbe .....	4
1.5. Travail d'une force constante .....	5
1.6. Travail d'une force de frottement .....	5
<b>2. Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique en référentiel galiléen .....</b>	<b>6</b>
2.1. Énergie cinétique d'un point matériel .....	6
2.2. Théorème de la puissance cinétique dans $\mathcal{R}_g$ .....	6
2.3. Théorème de l'énergie cinétique d'un point matériel dans $\mathcal{R}_g$ .....	7
2.4. Applications .....	7
<b>3. Énergie potentielle .....</b>	<b>9</b>
3.1. Définitions .....	9
3.2. Énergie potentielle d'une force uniforme .....	9
3.3. Énergie potentielle élastique .....	10
3.4. Énergie potentielle de la force gravitationnelle .....	10
3.5. Énergie potentielle de la force de Coulomb .....	10
3.6. Équilibre d'un point matériel dans un champ de forces .....	11
3.6.1. Problème à un degré de liberté .....	11
3.6.2. Condition d'équilibre .....	11
3.6.3. Stabilité de l'équilibre .....	11
<b>4. Énergie mécanique d'un point matériel en référentiel galiléen .....</b>	<b>13</b>
4.1. Bilan énergétique -Énergie mécanique .....	13
4.2. Mouvement d'un point matériel dans un champ de forces conservatives .....	13
4.2.1. Équations du mouvement .....	13
4.2.2. Mouvements unidimensionnels -Problèmes à un degré de liberté .....	14
4.2.3. État lié -État de diffusion .....	14

<b>CHAPITRE N°4 : MOUVEMENT DES PARTICULES CHARGÉES DANS LES CHAMPS ÉLECTRIQUE ET MAGNETOSTATIQUE, UNIFORME ET STATIONNAIRE .....</b>	<b>1</b>
1. FORCE DE LORENTZ .....	1
1.1. Expression de la force de Lorentz .....	1
1.2. Ordres de grandeur et conséquences .....	1
1.2.1. Ordres de grandeur .....	1
1.2.2. Conséquences .....	2
1.3. Puissance de la force de Lorentz .....	2
2. ACTION D'UN CHAMP E UNIFORME SUR UNE PARTICULE CHARGÉE .....	2
2.1. Équations du mouvement de la particule .....	3
2.1.1. Application de la deuxième loi de Newton .....	3
2.1.2. Conservation de l'énergie mécanique .....	3
2.2. Accélération linéaire d'une particule ( $\vec{E}$ colinéaire à $\vec{v}_0$ ) .....	4
2.2.1. Accélérateur de protons .....	4
2.2.2. Canon à électrons d'un oscilloscope cathodique .....	4
2.3. Mouvement parabolique .....	4
2.4. Déflexion électrostatique ( $\vec{E}$ orthogonal à $\vec{v}_0$ ) .....	5
2.4.1. Action d'un condensateur plan .....	5
2.4.2. Calcul de la déflexion .....	5
3. MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGÉE DANS UN CHAMP $\vec{B}$ UNIFORME ET STATIONNAIRE .....	6
3.1. Aspect énergétique .....	6
3.2. Mouvement rectiligne ( $\vec{B}$ parallèle à $\vec{v}_0$ ) .....	6
3.3. Mouvement circulaire ( $\vec{B} \perp \vec{v}_0$ ) .....	7
3.3.1. Mouvement plan .....	7
3.3.2. Recherche de la trajectoire par la méthode de la variable complexe .....	7
3.3.3. Déviation magnétique de particules chargées .....	8
3.3.4. Exemple d'accélérateur de particules : le cyclotron .....	8

**Chapitre n°5 : Moment cinétique..... 1**

<b>1 Moment d'une force .....</b>	<b>1</b>
1.1. Préliminaire mathématique : produit vectoriel .....	1
1.2. Moment d'une force par rapport à un point O .....	2
1.2.1. Définition .....	2
1.2.2. Changement d'origine .....	2
1.2.3. Expression en coordonnées cartésiennes .....	2
1.3. Moment d'une force par rapport à un axe : .....	2
1.3.1. Définition .....	2
1.3.2. Force parallèle à l'axe $\Delta$ .....	3
1.3.3. Notion de « bras de levier » .....	3
<b>2 .Moment cinétique d'un point matériel dans un référentiel R.....</b>	<b>3</b>
2.1. Moment cinétique par rapport à un point O .....	3
2.1.1. Quantité de mouvement .....	3
2.1.2. Définition du moment cinétique .....	4
2.2. Moment cinétique par rapport à un axe .....	4
<b>3. Théorème du moment cinétique pour un point matériel en référentiel galiléen .....</b>	<b>4</b>
3.1. Théorème du moment cinétique en un point quelconque .....	4
3.2. Théorème du moment cinétique en un point fixe .....	5
3.3. Théorème du moment cinétique en projection sur un axe fixe .....	5
3.4. Conservation du moment cinétique Mouvement à force centrale .....	5
3.4.1. Force centrale .....	5
3.4.2. Conservation du moment cinétique .....	5
3.4.3. Mouvement plan .....	6
3.5. Variation du moment cinétique - Mouvement pendulaire .....	6
3.5.1. Conseil pratique .....	6
3.5.2. Cas du pendule simple .....	6
3.5.3. Exemple .....	2

<b>Chapitre n°6 : Mouvements dans un champ de force centrale conservatif.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Énergie potentielle d'un champ de forces centrales .....</b>	<b>1</b>
1.1. Forces centrales du type.....	1
1.1.1. Hypothèse d'étude .....	1
1.1.2. Interaction newtonienne .....	2
1.2. Fonction énergie potentielle.....	2
<b>2. Lois générales de conservation.....</b>	<b>3</b>
2.1. Conservation du moment cinétique.....	3
2.1.1. Mouvement à force centrale .....	3
2.1.2. La loi des aires.....	3
2.2. Force conservative - Energie mécanique constante .....	3
2.2.1. Energie mécanique en coordonnées polaires .....	3
2.2.2. Énergie potentielle effective .....	4
2.2.3. Etat de diffusion - Etat lié .....	4
2.2.4. Cas de l'interaction newtonienne .....	5
<b>3. Les divers mouvements .....</b>	<b>6</b>
3.1. Les référentiels d'étude .....	6
3.2. Identité des masses gravitationnelle et inertielle.....	6
3.3. Équation et nature des trajectoires .....	6
3.4. Aspect énergétique.....	8
<b>4. Planètes en mouvement elliptique - Lois de Kepler .....</b>	<b>8</b>
4.1. Énoncé des lois de Képler.....	9
4.2. Trajectoire elliptique.....	9
4.3. Vitesse aréolaire – Expression du rapport $\frac{T^2}{a^3}$ .....	9
4.4. Energie mécanique.....	10
<b>5. Satellites terrestres .....</b>	<b>10</b>
5.1. Généralités .....	10
5.1.1. Champ de gravitation terrestre .....	10
5.1.2. Satellites.....	11
5.2. Satellite en orbite circulaire .....	11
5.3. Satellite en mouvement elliptique.....	12
5.4. Seconde vitesse cosmique ou vitesse de libération .....	12
5.5. Différents types de satellites terrestres.....	12
5.5.1. Satellite géostationnaire.....	12
5.5.2. Satellite de surveillance et de localisation .....	13
5.5.3. Satellite de navigation ou de positionnement .....	13
5.5.4. Satellite de météorologie .....	13
<b>6 . Mouvement hyperbolique répulsif (<math>k &lt; 0</math>).....</b>	<b>14</b>

**Chapitre 6 Réactions acide-base** \_\_\_\_\_ **1**

<b>1. Couple acide-base</b>	<b>1</b>
1.1. Définition d'un couple acide-base	1
1.2. Couples acido-basiques dans l'eau	2
1.3. Cas des polyacides	2
<b>2. Domaine de prédominance</b>	<b>3</b>
2.1. Forces des acides et des bases	3
2.2. Classification acido-basique en solution aqueuse	4
2.3. Domaine de prédominance	4
2.4. Cas des polyacides	5
2.5. Diagramme de distribution d'espèces acido-basiques en fonction du pH	6
<b>3. Calculs de pH</b>	<b>6</b>
3.1. Précisions des mesures de pH	6
3.2. Méthode « calculatoire » très générale (non exigée au concours)	7
3.2.1. Principe	7
3.2.2. Exemple	7
3.3. Méthode de la réaction prépondérante (R.P.)	7
3.3.1. Principe e la R.P.	7
3.3.2. Exemple	8
<b>4. Courbes de titrage acido-basique</b>	<b>8</b>
4.1. Principe	8
4.1.1. Mode expérimental	8
4.1.2. La réaction de dosage	9
4.1.3. Caractérisation de la fin du dosage	9
4.2. Exemples de dosages potentiométriques	10
4.2.1. Dosage d'un monoacide fort par une monobase forte	10
4.2.2. Dosage d'un monoacide faible par une monobase forte	11
4.2.3. Dosage « inverse »	13
4.3. Les indicateurs colorés de pH	13
4.3.1. Définition et propriétés	13
4.3.2. Utilisation	14