

## Programme de khôlle du 01/04 au 04/04

### 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

**CHAPITRE 3 : STRUCTURE DES ENTITES CHIMIQUES (1ERE PARTIE)..... 1**

<b>1. Atome et élément .....</b>	<b>1</b>
1.1. Structure de l'atome.....	1
1.2. Configuration électronique d'un édifice monatomique.....	2
1.2.1. Les nombres quantiques.....	2
• Nombre quantique principal $n$ .....	3
• Nombre quantique secondaire $\ell$ .....	4
• Nombre quantique magnétique $m\ell$ .....	4
• Nombres quantiques de spin $m_s$ .....	4
1.2.2. Aspect énergétique .....	4
• Dégénérescence des niveaux d'énergies.....	4
• Diagramme énergétique.....	4
1.2.3. Règle de remplissage .....	7
• Règle de Klechkowsky .....	7
• Principe d'exclusion de Pauli .....	7
• Règle de Hund .....	7
• Exceptions .....	7
1.2.4. Représentation de Lewis.....	7
• Electrons de cœur et électrons de valence.....	7
• Représentation de Lewis.....	7
<b>2. Classification périodique.....</b>	<b>8</b>
2.1. Présentation .....	8
2.2. Différentes familles.....	10
• Les métaux alcalins .....	10
• Les métaux alcalino-terreux.....	10
• Les gaz rares .....	10
• Les halogènes .....	10
2.3. L'électronégativité.....	10

**CHAPITRE 3 : STRUCTURE DES ENTITES CHIMIQUES (2EME PARTIE)..... 1**

<b>1. LA LIAISON COVALENTE.....</b>	<b>1</b>
1.1. ELECTRONS DE VALENCE (RAPPEL).....	1
1.2. PRINCIPE DE FORMATION D'UNE LIAISON DE COVALENCE .....	1
<b>2. THEORIE DE LEWIS.....</b>	<b>2</b>
2.1. REGLE DE L'OCTET .....	2
2.1.1. Configurations électroniques externes stables.....	2
2.1.2. Enoncé des règles de l'octet et des 18 électrons .....	3
2.1.3. Exception à la règle de l'octet : hypervalence.....	3
2.1.4. Charge formelle .....	3
2.2. RECHERCHE D'UNE ARCHITECTURE MOLECULAIRE .....	4
2.2.1. Méthode d'écriture d'une formule de Lewis .....	4
2.2.2. Choix entre différents mésomères .....	5
2.2.3. Exemples.....	5
<b>3. POLARITÉ DES MOLÉCULES .....</b>	<b>5</b>
3.1. MOMENT DIPOLAIRE D'UNE MOLECULE.....	5
3.1.1. Moment dipolaire lié à la différence d'électronégativité :.....	5
3.1.2. Moment dipolaire du aux charges formelles : .....	6
3.2. MOLECULE POLAIRE ET APOLAIRE .....	6
<b>4. GÉOMÉTRIE DES MOLÉCULES .....</b>	<b>6</b>

<b>CHAPITRE 4 SOLVANTS MOLECULAIRES .....</b>	<b>1</b>
<b>1. ENERGIE D'INTERACTION ENTRE DES PARTICULES CHARGEES .....</b>	<b>1</b>
1.1. ENERGIE D'INTERACTION ELECTROSTATIQUE ENTRE DEUX PARTICULES CHARGEES .....	1
1.1.1. Calcul de l'énergie d'interaction électrostatique entre deux particules chargées .....	1
1.1.2. Ordre de grandeur de l'énergie d'interaction électrostatique .....	2
1.1.3. Conséquences.....	2
1.2. ENERGIE D'INTERACTION ENTRE UNE PARTICULE CHARGEE ET UN DIPOLE.....	2
1.3. ENERGIE D'INTERACTION ENTRE DEUX DIPOLES : INTERACTIONS DE VAN DER WAALS .....	3
1.3.1. Interaction de Keesom.....	3
1.3.2. Interaction de Debye .....	4
1.3.3. Interaction de London .....	4
1.3.4. Résumé.....	4
1.4. ENERGIE DE REPULSION.....	5
1.5. LA LIAISON HYDROGENE.....	5
1.6. REMARQUE SUR LES TEMPERATURES D'EBULLITION DES CORPS PURS .....	6
<b>2. PROPRIETES DES SOLVANTS .....</b>	<b>7</b>
2.1. GRANDEURS CARACTERISTIQUES D'UN SOLVANT .....	7
2.2. CARACTERE DISSOCIANT D'UN SOLVANT .....	7
2.3. POLARITE D'UN SOLVANT.....	7
2.4. SOLVANTS PROTOGENES (PROTIQUES) ET APROTOGENES.....	7
2.5. MISE EN SOLUTION D'UNE ESPECE MOLECULAIRE OU IONIQUE .....	8
2.5.1. Dissolution d'une espèce ionique.....	8
2.5.2. Dissolution d'une espèce moléculaire M.....	8
2.6. MISCIBILITE DE DEUX SOLVANTS .....	9

<b>Chapitre 6 Réactions acide-base .....</b>	<b>1</b>
<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